DIE LEPIDOPTEREN

DES

HOCHGEBIRGES.

Von

DR. ARNOLD PAGENSTECHER.
(WIESBADEN.)



Einleitung.

Der Wanderer, der im Alpengebirge von der Tiefebene bis zu den Höhen des ewigen Schnees aufsteigt, kann im Zeitraum weniger Stunden die klimatischen Bedingungen verschiedener Breiten durchmessen und die dadurch bedingten Veränderungen der Flora und Fauna beurtheilen.

Als Tournefort die Abhänge des Ararat bestieg, traf er nach Martins[1]) am Fusse des Gebirges die Pflanzen Armeniens an, höher hinauf die von Italien, noch höher die aus der Umgegend von Paris, darüber die von Schweden, und endlich in der Nähe des ewigen Schnees die von Lappland. Ein Gleiches wiederholt sich an allen höheren Gebirgen und wirkt namentlich an isolirten Berggipfeln überraschend. Die am Fusse der Berge meist reichhaltige Flora und Fauna wird, je höher wir kommen, immer ärmer. Aber dieselbe ist eine eigenthümliche und steht einerseits in gewisser Verbindung mit der Flora und Fauna des Nordens, wie sie andererseits auf allen höheren Gebirgen der ganzen Welt sich als eine verwandte, ja des Oefteren als eine identische erweist.

In meiner Arbeit über die Lepidopteren des Nordpolargebietes[2]) habe ich dasjenige, was in der mir zugänglichen Literatur über dieselben bekannt geworden, zusammenzustellen gesucht und die Analogie der Gattungen und Arten der Schmetterlinge der höheren Breiten mit denen der höheren Gebirgsgegenden von Europa und Asien wie Nordamerika, ja selbst Südamerika hervorgehoben. Was ich dort nur kurz anführen konnte, das möchte ich in der nachfolgenden Zusammenfassung meiner Lesefrüchte über unsere dermalige Erfahrungen über alpine

---

[1]) Martins, Von Spitzbergen zur Sahara I, p. 5.

[2]) Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde. Bd. 50, p. 180 ff. (1897).

Schmetterlinge des Weiteren betrachten. So wird der Gegenstand meiner Ausführungen die Verbreitung der Schmetterlinge auf den Hochgebirgen innerhalb des alpinen Gürtels sein, welcher sich zwischen der Schneegrenze einerseits und der Waldgrenze andererseits erstreckt.

Allgemeine physische Momente. Schneegrenze.

Es sei mir vergönnt, der Betrachtung dieser beiden Momente einige allgemeine Fragen der physischen Erdkunde vorauszuschicken. Ich kann dieselben nicht besser einleiten, als indem ich einige klassische Ausführungen Alexanders von Humboldt's hier wiedergebe[1]). Nach ihm „ist das Gesetz der mit der Höhe abnehmenden Wärme unter verschiedenen Breiten einer der wichtigsten Gegenstände für die Kenntniss meteorologischen Prozesse, für die Geographie der Pflanzenwelt, die Theorie der irdischen Strahlenbrechung und die verschiedenen Hypothesen, welche sich auf die Bestimmung der Höhe der Atmosphäre beziehen . . . . . .“

„In jedem Systeme gleicher Krümmung der Isothermen herrscht ein inniger und nothwendiger Zusammenhang zwischen drei Elementen: der Wärmeabnahme in senkrechter Richtung von unten nach oben, der Temperaturverschiedenheit bei einer Aenderung von 1^0 in der geographischen Breite, der Gleichheit der mittleren Temperatur einer Bergstation und der Polardistanz eines im Meeresspiegel belegenen Punktes . . . . .“

„Die untere Grenze des ewigen Schnees in einer gegebenen Breite, ist die Sommergrenze der Schneelinie, d. h. das Maximum der Höhe, bis zu welcher sich die Schneelinie im Laufe des ganzen Jahres zurückzieht“ . . . . . „Wir kennen nur die untere, nicht die obere Grenze des ewigen Schnees, aber diese untere Grenze ist nicht blos eine Funktion der geographischen Breite oder der mittleren Jahrestemperatur; der Aequator, ja selbst die Tropenregion ist nicht, wie man lange gelehrt hat, der Ort, an welchem die Schneegrenze ihre grösste Erhebung über dem Niveau des Oceans erreicht. Das Phänomen, das ich hier berühre, ist ein sehr zusammengesetztes, im Allgemeinen von Verhältnissen der Temperatur, der Feuchtigkeit und der Berggestaltung abhängig. Bei spezieller Analyse dieser Verhältnisse erkennt man als

---

[1]) Kosmos I, p. 552 ff.

gleichzeitig bestimmende Ursache: die Temperatur, Differenz der verschiedenen Jahreszeiten, die Richtung der herrschenden Winde und ihre Berührung mit Land und Meer, der Grad der Trockenheit oder Feuchtigkeit der oberen Luftschichten, die absolute Grösse (Dicke) der gefallenen und aufgehäuften Schneemassen, das Verhältniss der Schneegrenze zur Gesammthöhe des Berges, die relative Stellung des letzteren in der Bergkette, die Schroffheit der Abhänge, die Nähe anderer, ebenfalls perpetuirlich mit Schnee bedeckter Gipfel, die Ausdehnung, Lage und Höhe der Ebene, aus welcher der Schneeberg isolirt oder als Theil einer Gruppe (Kette) aufsteigt, und die eine Seeküste oder der innere Theil eines Continents, bewaldet oder eine Grasflur, sandig und dürr und mit nackten Feldplatten bedeckt, oder ein feuchter Moorboden sein kann. Während dass die Schneegrenze in Südamerika unter dem Aequator eine Höhe erreicht, welche der des Gipfels des Montblanc in der Alpenkette gleich ist, und sie im Hochland von Mexiko gegen den nördlichen Wendekreis hin, in 19^{0} Breite, nach neueren Messungen sich ungefähr um 960′ senkt, steigt sie nach Pentland in der südlichen Tropenzone (14$^{1}/_{2}$^{0}—18^{0} Br.) nicht in der östlichen, sondern in der meernahen westlichen Andenkette von Chili mehr als 2500′ höher als unter dem Aequator unfern Quito, am Chimborazo, am Cotopaxi und am Antisana . . . . .“ „Am Himalaja liegt die Schneegrenze (Br. 30$^{3}/_{4}$—31^{0}) am südlichen Abhange ungefähr in der Höhe (12 180 Fuss), in welcher man sie nach mehrfachen Combinationen und Vergleichungen mit anderen Bergketten vermuthen konnte; am nördlichen Abhange aber, unter der Einwirkung des Hochlandes von Tibet, dessen mittlere Erhebung 10800 Fuss zu sein scheint, liegt die Schneegrenze 10600 Fuss hoch . . . . .“ Soweit Alexander von Humboldt.

Genauere Zahlen über die Höhe der Schneegrenze an den verschiedensten Orten verdanken wir den Gebrüdern Schlagintweit[1]). Nach ihnen beträgt sie:

1. Am Himalaya Südabhang 16200′, (bei einem Jahresmittel von + 5),
   am Nordabhang (Jahresmittel — 2,8) 18600′;
2. in der Karakorumkette (Jahresmittel — 3,5) Nordseite 18600′, Südseite 19600′;
3. am Küenlun (— 3,4 Jahresmittel) 15800′
   nördliche Seite 15100′.

---

1) Reisen in Indien und Hochasien, Bd. IV. p. 522. ff.

Am Hindukusch 13000′.
In den Anden von Mexico bei 18° N.Br. 14990′.
Oestliche Anden Bolivien (14° S.Br.) 15600′.
Westliche Anden Bolivien (16° S.Br.) 18500′.
In einzelnen Thälern 20000′.
In den Alpen (46° N.B.) —4 Jahresmittel
Südabhang 9200′,
Nordabhang 8900′.
Am Monte Rosa 9001′.
In Norwegen (68° N.Br., Jahresmittel —4,8) 5240—5590′.

Am Karakorum ist der geringe atmosphärische Niederschlag die Ursache der hohen Schneegrenze, am Himalayasüdabhang ist die Menge des Niederschlags in der Schneegrenze 40 Zoll, in den Alpen 20, am Karakorum 4, am Küenlun 10 Zoll.

Die Höhe der Schneegrenze[1]) hängt von der Sonnenwärme und der Niederschlagsmenge ab und schwankt infolge orographischer Verschiedenheiten, wobei vor Allem die Lage an der Sonnen- und Schattenseite eines Gebirges und die Lage gegenüber der herrschenden Windrichtung massgebend ist. Die Schneegrenze senkt sich an dem thermischen Aequator nach beiden Polen hin und zwar rascher nach dem Südpol, weil auf der Südhemisphäre die Sommertemperatur niedriger ist, als unter entsprechenden nördlichen Breiten. Die höchste Seehöhe erreicht die Schneegrenze stets innerhalb der inneren Zone, wo das Landklima wärmer ist, als das Seeklima, aber nicht unter dem Aequator, sondern in den trockensten Gegenden. Sievers[2]) sagt: „Im Allgemeinen liegt die Schneegrenze in der Sierra Nevada de Merida ziemlich niedrig, stimmt aber mit der Sierra Nevada de Santa Marta in Columbien überein: bei beiden beträgt die Höhe der Schneelinie 4400 m. In fast allen Theilen Südamerikas liegt sie verhältnissmässig viel höher u. s. w.“

Die alte Welt hat ihre höchste Schneegrenze im trocknen Tibet. Unterm $35^1/_2{}^0$ N.Br. trägt das Karakorumgebirge erst über 5700 m, auf der Südseite erst über 5900 m ewigen Schnee. Der Himalaya trennt zwei Klimaextreme, den enorm feuchten Süden von dem enorm trocknen Norden, so dass die Schneegrenze am Nordabhang bei 5300 m,

---

[1]) Vergleiche: Supan, Grundzüge der physischen Erdkunde, p. 143.
[2]) Sievers, Venezuela S. 169.

am Südabhang bei 4900 Meter liegt. Ebenso erhebt sich im Innern des Pamir nach Grum Grshimailo die Grenze des ewigen Schnee's infolge der extremen Trockenheit zuweilen über 17000′, im Transalai zu 15500′, im Alai zu 14000′ und selbst 15000′. In den Ostalpen dagegen liegt nach Richters die Vertheilung der Schneegrenze im Innern der Oetzthaler Alpen bei 2900 m, am Ortler ebenfals bei 2900 m, am Glockner bei 2600 m. Sie senkt sich im Osten und hat im Oetzthale und den Ortler Alpen vermöge der Verlangsamung der vertikalen Wärmeabnahme und der geringen Niederschlagsmenge eine hohe Lage.

Wir sehen also die Schneegrenze sich nach den verschiedenen Lokalverhältnissen richten, nicht aber nach den Höhen der Breite. Kaukasus und Pyrenäen liegen unter gleicher Breite: aber bei dem ersten beginnt die Schneelinie mit 3358 m, bei den Pyrenäen mit 2730 m. In jeder Zone hat der ewige Schnee in verschiedenen Jahreszeiten ein Maximum und ein Minimum der Ausdehnung, die man als Oscillation der Schneegrenze kennt.

Die Waldgrenze.

Neben der Schneegrenze bezeichnete ich oben die Waldgrenze als bestimmendes Moment für die Abgrenzung des uns beschäftigenden Hochgebirgsgebietes. Wie die Baumgrenze das Nordpolargebiet vom übrigen paläarktischen und nearktischen Gebiet abschliesst, so ist auch für die senkrechte Verbreitung der Organismen die Waldgrenze diejenige Marke, welche uns verlässliche Anhaltspunkte bietet. Auch sie ist indess anf den verschiedenen Punkten nach den örtlicheu physischen und klimatischen Bedingungen wechselnd. Nach Supan[1]) stellt sie sich in den verschiedenen Welttheilen als höchste Waldgrenze wie folgt:

Norwegen	bei	67°	unter	700	m.
Stanowoigebirge	«	60°	bei	1140	«
Felsengebirge		(56°)	«	1220	«
Alatau		(45°)	«	2600	«
Pamir		(40°)	«	3600	«
Neu Mexico		(35°)	«	3700	«
Tibet		(30°)	«	4600	«
Pic von Orizaba			«	3088	«

1) Supan, Grundzüge der phys. Erdkunde p. 604.

Abyssinien	bei	3800	m.
Cordilleren von Bogota	«	3400	«
Ecuador Ostseite	«	3500	«

Dagegen liegt die tiefste Waldgrenze:

In Norwegen	bei	74^0	bei	260	m.
Im Ural	«	64^0	«	555	«
In Schottland	«	57^0	«	820	«
White Mountains		(44^0)	«	1370	«
Im Himalaya		(29^0)	«	3250	«
In Guatemala			«	3500	«
In Südalpen Neuseelands			«	1220	«
und im Feuerland		(54^0)	«	450	»

Die Höhe der Waldgrenze ist von denselben Bedingungen abhängig, wie die Schneelinie. Sie sinkt vom Aequator gegen die Pole hin immer tiefer, aber nur unter gleicher Verhältnissen: im Bereiche des Seeclimas liegt sie ebenfalls tiefer. Ueber 4600 m finden sich nirgends mehr Bäume. In tropischen Gebirgen beschränkt die abnehmende Feuchtigkeit die Entwicklung der Bäume, daher finden sich in Borneo und Sumatra schon keine Bäume mehr in einer Höhe, wo wir sie im Himalaya noch antreffen. Auf Java fällt die Waldgrenze mit der Grenze des Pflanzengebietes zusammen; in den Anden nähert sich die Waldgrenze der Schneelinie, doch findet sich hier alpine Strauchvegetation. Im Feuerlande erlaubt der Sturm nicht die Entwicklung des Waldes. Ebenso wie in der polaren Waldgrenze zwerghafte Baumformen die äussersten Vorposten bilden, so auch in vielen Hochgebirgen. In den Sudeten und Karpathen bildet das Krummholz eine selbstständige Formation. Meist vollzieht sich der Uebergang allmählich: in den nordamerikanischen Gebirgen trennt ein scharfer Strich, die sog. Timberline, den Hochwald vom Knieholzgürtel. Am Himalaya stehen Coniferen noch in Gruppen bis zu 11800′ bei einer Jahresisotherme von 7,4 ^{0} C. In den Alpen finden sich Zirkelkiefern bis 6500′, einzelne sogar bis 7000′. Auf der Südseite des Küenlun ist die Strauchgrenze bei 13 000′, auf den nördlichen Karakorum finden sich vereinzelte Sträucher noch 16 500—17 000′.

„Von der heissen Zone der nördlichen Hemissphäre bis zum Aequator bilden die obere Baumgrenze[1]) für England nach Wahlenberg

---

[1]) Vergl.: Al. v. Humboldt, Ansichten der Natur II. S. 186 ff.

im Sulitelma Gebirge (Br. 68^0) nicht Nadelholz, sondern Birken (Betula alba) weit über der oberen Grenze der Pinus sylvestris; für die gemässigte Zone in den Alpen (Br. 45$^3/_4$^{0}) Pinus picea, gegen welche die Birken zurückbleiben; in den Pyrenäen (Br. 42$^1/_2$^{0}) Pinus uncinata und Pinus sylvestris v. rubra; unter den Tropen in Mexico (Br. 19^0 bis 20^0) Pinus montezumae weit über Alnus toluccensis, Quercus spicata und Quercus crassipes, in den Schneebergen von Quito, unter dem Aequator, Escallonia myrtilloides, Aralia avicennifolia und Drymis Winteri. Diese letzte Baumart bietet das auffallendste Beispiel der ununterbrochenen Verbreitung derselben Baumart von dem südlichsten Punkt des Feuerlandes und der Einsiedler-Insel bis zum nördlichen Hochlande von Mexico auf eine Meridianerstreckung von 86 Breitegraden oder 1290 geographischen Meilen. Wo nicht die Birke, wie im äussersten Norden, sondern, wie in den Schweizer Alpen und den Pyrenäen, die Nadelhölzer die Baumgrenze der höchsten Bergkuppen bilden; folgen ihnen zunächst gegen den Schneegipfel hin, den sie malerisch umkreuzen, in Europa und Vorderasien die Alpenrosen, Rhododendra, welche an der Silla von Caracas und im peruanischen Paramo de Saraguru durch die purpurrothen Blüthen einer andern Ericacee, durch das anmuthige Geschlecht der Befarien ersetzt werden. In England folgt zunächst auf das Nadelholz Rhododendron laponicum; in den Schweizer Alpen Rhododendron ferrugineum und hirsutum, in den Pyrenäen bloss R. ferrugineum, im Kaukasus R. caucasicum. Wollen wir die letzte, der Schneelinie nahe Vegetations-Zone bis unter die Wendekreise verfolgen, so müssen wir nennen: im mexicanischen Tropenlande Cnicus nivalis und Chelone gentianoides, in der kalten Gebirgsgegend von Neugranada die wolligen Espeletia grandiflora, E. corymbosa und E. argentea; in der Andeskette von Quito Culcitium rufescens, C. ledifolium und nivale: gelbblühende Compositen, welche hier die ihnen physiognomisch so ähnlichen, etwas nördlichern Wollkräuter von Neu-Granada, die Espeletien, ersetzen. Das Ersetzen, die Wiederholung ähnlicher, fast gleicher Formen in Gegenden, welche durch Meere oder weite Länderstrecken getrennt sind, ist ein wundersames Naturgesetz. „ . . . Weit über die Regionen der Alpenkräuter, der Gräser und der Lichenen hinweg, ja über der Grenze des ewigen Schnees, wandert aufwärts sporadisch und wie vereinzelt, zum grössten Erstaunen der Botaniker, unter den Tropen, wie in der temperirten Zone, auf Felsblöcken, welche schneefrei bleiben, hie und da eine phanerogame Pflanze.

Auf 14 800′ Höhe am Chimborazo findet sich Saxifraga Boussingaulti, in den Schweizer Alpen ist noch 106 80 Fuss hoch Silene acaulis gesehen worden. Die erstere vegetirt 600, die letztere 2460 Fuss über der localen Schneegrenze, zu der Zeit gemessen, als beide Pflanzen gefunden wurden."

Die klimatischen Contraste, welche sich im Hochgebirge beobachten lassen und von denen die Waldgrenze und Schneegrenze einen vielfach wechselnden Ausdruck geben, sind viel bedeutender, als wir solche in der Tiefebene beobachten. Namentlich sind die Feuchtigkeitsverhältnisse ausserordentlich verschieden. Indem der feuchte Boden des Hochgebirges in steter Verdunstung Wärme bindet und auch häufigere Nebel und Wolken den Zutritt der Sonnenstrahlen behindern, erscheinen die Sommer im Hochgebirge relativ kühler, als die Winter. So beobachten wir, dass die Wärme im Winter in den Alpen bei einer senkrechten Erhebung von 710′ um 1 ⁰ C, abnimmt, im Sommer dagegen bei 440′. Die Vegetation folgt diesen klimatischen Bedingungen und mit ihr auch die Fauna, so dass wir entsprechend dem Höhenunterschiede eine Reihe von übereinanderliegenden Stufen unterscheiden können.

Höhenstufen.

Haller hatte bereits 1768 eine Uebersicht der Höhenzonen gegeben, welche Christ[1]) in trefflicher Weise aus dem Lateinischen wiedergegeben hat und Wahlenberg hatte sieben Pflanzenregionen in den Alpen aufgestellt. O. Heer blieb es vorbehalten, für die europäischen Alpen eine von den nachfolgenden Schriftstellern zumeist angenommene und auch für die aussereuropäischen Hochgebirge unter entsprechenden Aenderungen vergleiehbare Eintheilung der Erhebungsstufen für Flora und Fauna bekannt zu geben.

Heer unterscheidet fünf Hauptregionen: 1. die untere Region (mit den Unterabtheilungen Tiefebene und Hügelregion), 2. die montane, 3. die subalpine, 4. die alpine und 5. die subnivale Region. Die erstere reicht in den nördlichsn Alpen bis zu 2500′ oder der obere Grenze der Wallnuss, die zweite von da bis zur Buchengrenze (4000′), die dritte bis zu 5500′, der Grenze des Baumwuchses, die vierte bts 4000′ oder zur oberen Grenze der Alpenrose, die letzte endlich bis zur Schneelinie und selbst etwas über diese hinaus. Diese für die nördlichen Alpen

---

[1]) Christ, Pflanzenleben der Schweiz. S. 10 ff.

geltenden Stufen verschieben sich ja nach den Polhöhen und den davon abhängigen Vegetationsverhältnisse etwas. Auch gehen die einzelnen Stufen verschieden ineinander über und verschieben ihre Grenzen nach örtlichen Verhältnissen.

Für den Gegenstand unserer besonderen Betrachtung hat bereits die dritte Region, die subalpine, die Region des Nadelwaldes, welche von der oberen Buchengrenze bis zu der des Baumwuchses überhaupt, d. h. 4000 bis 5500′ in den nördlichen Alpen (6000′ in den centralen), von 3000 bis 3500′ in Mitteldeutschland reicht, Interesse. Denn sie muss als eine Uebergangsstation für die Schmetterlinge des uns besonders beschäftigenden Reviers gelten, als welches wir die obere Alpenregion von 5500 bis 7000′ in den nördlichen Alpen (von 6000 bis 7000′ in den wärmeren) ansehen, jene Region oberhalb der Baumgrenze, in welcher die Alpenflora sich in hervorragender Weise entwickelt, während die Holzgewächse sich auf eine Buschvegetation beshränken. Sie umfasst die Gipfel der niederen uud die Kämme der höheren Alpen und findet sich auch im Riesengebirge.

Die untere Schneeregion, von der oberen Grenze der vorigen bis zur Schneelinie, erstreckt sich von 4000 bis 8000′ und zeigt eine spärliche, aus rasenartigen Kräutern bestehende Vegetation, welche bei 8000 und 9000′ zwischen Felsen und Schneefeldern völlig zu verschwinden pflegt.

Vegetation der alpinen Region.

von Tschudi[1]) trennt die Alpenregion von 3000 bis 4000′ von der von 7000 bis 14 000′ reichenden Schneeregion und theilt diesen Gürtel der Alpenregion mit seinen herrlichen Alpenwiesen hinsichtlich der Vegetation in zwei Hälften, welche durch das Verschwinden der höheren Baumformen getrennt werden, an deren Stelle Büsche und Zwergsträuche treten. Die Blüthenpflanzen des Tieflandes treten in der Alpenregion bis auf $^1/_4$ zurück, um in der unteren Schneeregion kaum noch $^1/_7$ der sämmtlichen Pflanzen auszumachen. Indess wohnen in der obern Schneeregion viel mehr Blüthenpflanzen, als Blüthenlose, während in der unteren Schneeregion sich das Gleichgewicht zwischen beiden herstellt. Moose und Flechten aber nehmen in der oberen Alpenregion schon kleine Gebiete für sich in Anspruch. Die Blüthenpflanzen sind zunächst

---

[1]) v. Tschudi, Thierleben der Alpenwelt.

mehrjährig, treten vielfach in compakten Massen auf und werden, je höher wir steigen, um so gedrungener an Wuchs. Sträucher werden zu Halbsträuchern, die häufigen Weidenarten stellen kleine Büsche dar, und mit den krautartigen Gewächsen werden auch die Gräser immer niedriger: Alles in Analogie mit den Pflanzen der Nordpolarregion. Bei kleinen Blättern treiben die ausdauernden Pflanzen dagegen tief und lebhaft gefärbte Blumen unter dem Einfluss der grossen Boden- und Luftfeuchtigkeit wie der Intensität des Sommerlichtes. Mit der Vereinfachung der Pflanzenwelt wird auch das Thierleben sparsamer.

In der Schneeregion können wir eine zusammenhängende Vegetation von den vereinzelten Ansetzen derselben unterscheiden. In dem von der Sonne erwärmten Boden erfreuen sich hier bei klarem Lichte und starker Insolation die niedrigen Blumen eines kurzen Lebensprocesses. Den die höchsten Felsen bedeckenden Flechten schliessen sich etwas tiefer Laub- und Lebermoose an bei 8500 bis 9000′, untermischt mit einzelnen Blüthenpflanzen wie Draba, Viola, Potentilla, Saxifraga, Gentiana u. A. Neben Anklängen an die hochnordische Fauna finden sich solche mit der aller anderen Hochgebirge und sowohl Lappland, als der Jura, die Apenninnen, Pyrenäen, Sudeten, Karpathen und der Kaukasus zeigen denen der Alpen verwandte Pflanzen.

Wer sich des Näheren über alle einschlägige Verhältnisse der Alpenflora informiren will, den verweise ich das oben erwähnte, vortreffliche und ungemein fesselnde Buch von Christ, das Pflanzenleben der Schweiz.

Thierwelt der alpinen Region.

Die Thierwelt reicht nicht ganz so weit, als die Blüthenpflanzen, aber auch sie hat ihre Repräsentanten noch in der Schneeregion. 32 Thierarten bleiben stets in ihr, nämlich 18 Insekten, eine Schnecke, die aber nicht über 9000′ geht, und 13 Spinnen, von denen noch 5 Arten von 3000 bis 10 000′, ja eine Art in Höhen von 11 000′ gefunden wurde. Von 9000 bis 8500 treten eine Reihe andrer Insektenarten auf, die ihren ständigen Aufenthaltsort hier haben und nicht etwa allein durch Windströmungen hinaufgetragen werden. Selbst die Schneeregion hat noch ständige Bewohner, Schmetterlinge, Käfer, Hummeln, freilich wenig zahlreich und vielfach verborgen lebend. Klimatische Verhältnisse bedingen auch hier Verschiedenheiten und die obersten Grenzen sind auf der Südseite der Centralalpen erheblich höher

gesteckt, als auf der nördlichen. Und wie wir im Kaukasus, den armenischen und sibirischen Alpen, wie im Himalaya einen grossen Theil unserer Hochgebirgspflanzen finden und auch in den Gebirgen der neuen Welt gleiche Gattungen vorkommen, so bietet die Thierwelt des hohen Nordens mit der des Hochgebirges grosse Uebereinstimmung und bleibt sich der Norden von Amerika, Asien und Europa gleich.

Heller[1]) hat uns eine treffliche Darstellung der einschlägigen Verhältnisse für die Ostalpen gegeben.

Die untere Grenze des Hochgebirges, also jenes Gebirgsgürtels, welcher über den Saum der Hochwälder emporragt, schwankt zwischen 1700 und 2000 Metern und liegt im östlichen Theil der Tyroler Alpen niedriger, in dem westlichen höher. Die obere Grenze erhebt sich am Ortler bis zu 3905 Meter. Mit jeder Höhenstufe wird das Thier- und Pflanzenleben einfacher und erlischt in der oberen Region völlig. Während die alpine Region von 1700 bis 2300 Metern ein ziemlich reiches Thierleben neben einer zusammenhängenden Vegetationsdecke und Matten mit niedrem Buschwerk und Sträuchern zeigt, hat die subnivale von 2300—2700 Metern nur eine sparsame Pflanzendecke und arme Thierwelt, die nivale von 2400—2800 Meter zeigt Schnee und Eis und eine ganz vereinzelte Pflanzen- und Thierwelt.

Dabei hat die Pflanzenwelt eine bedeutend grössere Gleichförmigkeit und Constanz, während die Thierwelt einem grösseren Wechsel unterworfen ist durch ihre freie Beweglichkeit; viele Thiere, die sonst nur im Thale oder der Waldregion vorkommen, steigen in günstiger Jahreszeit in die alpine oder selbst nivale Region auf. Diese Einwanderung kann eine regelmässige oder zufällige sein, so dass wir unter den Thieren des Hochgebirges genuine Alpenthiere, alpiphile und alpivage Thiere unterscheiden können. Die letzteren können wie allerdings bei der Betrachtung der alpinen Thiere ausschliessen, die alpiphilen dagegen müssen wir berücksichtigen. — Schon Alexander von Humboldt[2]) hatte darauf aufmerksam gemacht, dass Saussure Schmetterlinge auf dem Montblanc, Ramond in den Einöden, welche den Gipfel des Montperdu umgeben, auffanden, sowie dass er mit Bonpland auf dem

---

[1]) Ueber das Thierleben des Tyroler Hochgebirges. Schriften des kaiserl. Academie der Wissenschaften. Math. Nat. Cl. 1. Abth. Bd. LXXXIII. (1888). S. 103 ff.

[2]) Ansichten der Natur II, S. 42 ff.

östlichen Abhange des Chimborazo in einer Höhe von 18096 Fuss geflügelte Insekten um sich schwirren sah, fliegenähnliche Dipteren, dort wo die letzte Vegetation sich in Lecidea geographica darbot, 2400 Fuss höher als der Gipfel des Montblanc. Etwas tiefer bei 2400 Toisen oberhalb der Schneeregion hatte Bonpland gelbliche Schmetterlinge dicht über den Boden hinfliegen sehen. Während A. von Humboldt das Auftreten geflügelter Insekten in solchen Höhen von dem Emporströmen warmer Luftströmungen, welche jene mit sich führten, abhängig machen zu müssen glaubte, tritt M. Wagner dem entgegen und urgirt, dass für viele der dort beobachteten Schmetterlinge die alpine Region der eigentliche Wohnort sei. Auf Pfarrer Rätzer in Büren [1]) spricht sich gegen die bisher sehr allgemein verbreitete Ansicht aus, dass die sich zuweilen auf dem Hochfirn zahlreich findenden Insekten überwiegend durch passive Wanderungen dorthin gelangt sein. Nach seiner Ueberzeugung haben dies nicht passiver Transport, d. h. auffliegende Luftströmungen und Stürme zur Folge, sondern durchaus spontane Migration, Flugbewegungen in engeren Grenzen. Er beweist dies aus den athmosphärischen Verhältnissen zur Zeit des Vorkommens, wie aus der Auswahl und dem Verhalten der beobachteten Arten.

Die Lepidopteren der Alpen.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen über die klimatischen, pflanzlichen und thierischen Verhältnisse des Hochgeblrgsgürtels, welche für das Leben der Lepidopteren von massgebenden Einflusse sind, will ich mich zu der Betrachtung dieser selbst, wie sie auf den verschiedenen der Erde auftreten, wenden und zwar zunächst zu denjenigen unserer Alpen.

Senkrechte Verbreitung.

Die senkrechte Verbreitung der Lepidopteren von dem Tieflande bis in die höchsten Regionen der Gebirge ist analog derjenigen von dem Aequator nach den Polen hin, wie bei den übrigen lebenden Organismen. Wie in den tropischen Gegenden bei der gleichzeitigen massigen Entwickelung der Vegetation auch das Insektenleben eine ganz besondere Ausdehnung gewinnt und je weiter wir uns nach den nörd-

---

[1]) Mitth. Schweiz. Entom. Gesellschaft Vol. X, 1 p. 3.

lichen Breiten bewegen, mehr und mehr abzunehmen pflegt, um im ewigen Eis und Schnee ganz zu ersterben, so finden sich, wenn auch natürlich je nach der verschiedenen Oertlichkeit in verschiedenartiger Entwicklung von der Tiefebene bis zum oberen Hochgebirge die Lepidopteren in abnehmender Zahl. Aber wenn es als Regel gilt, (s. Pabst, Ent. Zeitschr. Jahrg. 1896 n. 7.) dass je mehr wir uns von den Tropen entfernen, die Zahl der Arten abnimmt, während die der Individuen ein und derselben Art zunimmt und die Aequatorialzonen und die arktische die Extreme bilden, so prävalirt in den tiefen Thälern der Alpen die Zahl der Spezies bei weniger Häufigkeit der Individuen, während beim Aufstiege auf die höchsten Gipfel wir das umgekehrte Verhältniss beobachten. Der Massenflug einzelner Species an günstigen Orten ist in den Schweizer und Tyroler Alpen oft aufs Höchste überraschend. Bath (vergl. Eutomologist 1875, Nr. XXVIII, 286) fing im Monat Juli auf der Riffelalp bei Zermatt (2340 m) in 6 Stunden 250 Tagschmetterlinge in 20 Spezies und in dem die Hälfte tiefer gelegenen Kandersteg in einem Vormittag 200 Stück in 35 Spezies, wobei allerdings noch besondere Ergebnisse ins Spiel kommen können. Ebenso schwer aber, wie es ist, die Verbreitungsgrenze der Lepidopteren in der geographischen Breite in wagrechter Richtung festzusetzen, ebenso wenig ist es möglich, für die senkrechte Verbreitung derselben bestimmte Grenzen zu finden. Einmal hindern uns hierin unsere noch vielfach lückenhaften Kenntnisse, und anderseits binden sich viele Lepidopteren nicht an bestimmte Aufenthaltsorte innerhalb bestimmter Höhengrenzen, sondern viele Arten pflegen innerhalb mehr oder weniger bedeutenden senkrechten Erhebungen zu wechseln. Namentlich ist es schwer, die untere Grenze festzusetzen, denn die obere Waldgrenze, welche wir als die untere Grenze der alpinen Region kennen lernten, ist keine absolute für die leichtbeschwingten Falter, von denen viele in der subalpinen Region der Nadelhölzer und noch weiter abwärts zu wechseln pflegen. Die obere Grenze wird durch die natürlichen physischen Bedingungeu gegeben. Zeitweise gehen freilich einzelne Falter selbst bis über die Grenzen des ewigen Schnees hinaus, so unter Andern unsere kosmomopolitische Vanessa cardui nebst einzelnen ihrer Verwandten.

In dem zwischen der Waldgrenze und der Schneegrenze gelegenen Gürtel aber findet sich ein nicht unbedeutender Grundstock von Lepidopteren, welcher die Alpenregion inne zu halten pflegt und hier allein seine wesentlichen Daseinsbedingungen findet.

Die Ausdehnung der verticalen Verbreitung steht mit der horizontalen nach der geographischen Breite in der Regel in geradem Verhältnisse, und diejenigen Schmetterlinge, welche eine weite Verbreitung in senkrechter Linie haben, pflegen auch weit nach Norden zu gehen, wobei im Wesentlichen die Temperaturverhältnisse wirksam sind. Doch spielen andere Agentien mit, wie namentlich die für die Vegetation so wichtigen Feuchtigkeitsverhältnisse, ferner der Boden in seiner Zusammensetzung, die Lage gegen die Sonne, der Luftdruck, die Winde, die Electrizitätsverhältnisse und dergleichen mehr.

Die Gebrüder Speyer[1]) haben in ihrem trefflichen Werke die senkrechte Verbreitung der Schmetterlinge Deutschlands und der Schweiz in klarer Weise entwickelt. Sie urgiren dortselbst, dass die obere Region der Alpen dem nördlichen Erdtheile entspricht. Die grosse Zahl der Bergfalter mache einen überwiegenden Reichthum der Alpen aus. Aus einer übersichtlichen Darstellung der den verschiedenen Höhenregionen angehörigen Lepidopteren ergibt sich eine schnelle Abnahme der Arten in der Zahl von unten nach oben und zwar in überraschender Regelmässigkeit. Das Verhältniss der aus der Ebene aufsteigenden zu den Bergfaltern ändert sich nach oben immer mehr zu Gunsten der letzteren und die relative Zeit derselben überwiegt in immer wachsender Weise, je höher man kommt. Sie bildet bereits in der subalpinen Region die Hälfte, in der alpinen weit über die Hälfte, in der subnivalen $^2/_3$ der Summen der Arten. Bis in die subalpine Region überwiegen noch die Falter der Ebene über die Bergthiere, weiter hinauf tritt das entgegengesetzte Verhältniss auf: die beiden oberen bewohnten Regionen, um die es sich für uns hauptsächlich handelt, besitzen eine Bevölkerung, welche zum grössten Theil der Ebene fremd ist. Speyer sagen: „Man wäre desshalb berechtigt, die Waldgrenze als die Scheide zweier Reiche anzunehmen, wenn die baumlose Region zu dem einen Requisit eines Reiches — mehr als die Hälfte eigenthümliche Arten — auch das andere besässe: eine erhebliche Zahl eigenthümlicher Gattungen. Die Gattung Chionobas ist aber die einzige, welche das Hochgebirge vor dem Tief- und Hügellande voraus hat und ist dazu nur durch eine Art vertreten. Erebia und Doritis sind zwar der Hauptmasse ihrer Arten nach Bergfalter, so dass man die wenigen auch in der Ebene vorkommenden

---

[1]) Adolf Speyer und August Speyer. Die geographische Verbreitung der Schmetterlinge Deutschlands und der Schweiz. Leipzig 1858.

als vereinzelte Repräsentanten betrchten kann, aber sie werden schon in der Region der Laubwälder zahlreich und scheinen in den Lichtungen ihr Maximum zu erreichen. Oberhalb der Baumgrenze sind überhaupt noch 13 Gattungen in 54 Arten und unter diesen Argynnis mit 7, Erebia mit 11 und Lycaena mit 13 Spezies am Stärksten vertreten; im oberen Theil der baumlosen Region überwiegen aber die Erebia mit 7 Spezies die übrigen (5) Gattungen bedeutend, und auf sie folgen die Pieris mit 4 Spezies, während die Lycaenen nur noch 2 Arten aufzuweisen haben".

„Eine Reihe von Faltern hat die Ebene mit den höchsten Regionen gemein, so besonders die so weit verbreitete Vanessa urticae, cardui, Pieris brassicae, rapae und napi, die bis zur Schneelinie und selbst darüber hinaus zeitweise gehen. 5 Arten erreichen den Saum der subnivalen Region, bis in die alpine gehen 10 und weitere 10 reichen bis zur Baumgrenze, welche im Ganzen 23 Falter die Ebene überschreiten."

Es scheint mir, als ob die Annahme der Waldgreuze als Scheidelinie wohl berechtigt sei, zumal wenn man auch die eigenthümliche nahe Verwandschaft der Lepidopterenbevölkerung der beiden oberen Regionen des Hochgebirges mit der des Nordpolargebietes, sowohl an Gattungen, als Arten berücksichtigt.

Wenn auch die Schmetterlinge den für die Vegetation geltenden Gesetzen ebenfalls gehorchen, so spielen doch Besonnung und Winde bei ihrer Verbreitung im Wesentlichen mit, so dass das pflanzliche und das Leben der Lepidopteren nicht überall parallel läuft.

Es ist nicht wohl möglich, die Falter des Hochgebirges von einer ganz bestimmten Erhebung an festzusetzen, da dieselben ja nach ihrer Individualität und nach der Configuration ihres Wohnortes auf ververschiedenen Höhen anzutreffen sind, wenn auch ein gewisser Mittelwerth anzunehmen ist. Die subalpine Region der Alpen beherbergt nach Speyer 85 Arten von Tagfaltern, von denen 34 die obere, 12 die untere Grenze ihrer Verbreitung haben, 40 mit den angrenzenden Regionen gemein sind. Die obere Alpenregion zeigt 54 Arten Tagfalter, von denen 11 die Baumgrenze nur an gewissen Lokalitäten überschreiten, während die Mehrzahl der andern innerhalb der Region ihre obere Grenze findet. 20 Falter erreichen die subnivale Region, nämlich: Melitaea cynthia, v. merope, asterie; Argynnis pales; Vanessa urticae, antiopa, cardui; Erebia epiphron, v. cassiope, melampus, alecto, manto,

gorge, tyndarus, mnestra; Lycaena pheretes, orbitulus; Pieris brassicae rapae, napi, callidice. Mehrere derselben wie Vanessa antiopa und P. brassicae besuchen die Schneeregion gelegentlich. Am höchsten gehen überhaupt nach Speyer folgende Tagfalter: Vanessa cardui, Melitaea asterie, Argynnis pales bis 8500′, Erebia cassiope und manto bis 9000′, gorge bis 11 000′, Argynnis pales wurde nach bei 14 000′ gefunden. Frey fand an den Grenzpfählen des Lebens bei einer Höhe von 8500′ noch folgende Lepidopteren: Pieris callidice, Argynnis pales, Erebia gorge, Arctia cervini, Agrotis culminicola, Dasydia tenebraria, Psodos alticolaria, Scoparia valesialis, Dichrorampha harpeana und Butalis glacialis.

Auch für die Nachtfalter der Schweizer Alpen haben die Gebrüder Speyer[1]) versucht, die Gsenzen der oberen Verbreitung festzustellen, insbesondere für die Noctuen, von denen eine Reihe von Arten ausschliesslich montan sind ($^1/_{10}$ der Gesammtbevölkerung). Das genus Agrotis umfasst nicht weniger als 22 montane Arten, Hadena 8 und Plusia 7. Nach der Höhengrenze ist freilich die Kenntniss immer noch lückenhaft. Jn die subnivale Region gehen einige wenige Arten, namentlich Agrolis fatidica, Hadena dentina, Anarta melanopa und Plusia divergens, von welchen Arten dentina auch in der Ebene lebt. Nach einer von Speyer gegebenen, jetzt wohl etwas zu rectificirenden Tabelle fanden sich:

In	der	1.	Region	520	Arten,	wovon	480	Falter	der	Ebene,	40	Bergfalter
„	„	2.	„	280	„	„	232	„	„	„	48	„
„	„	3.	„	96	„	„	53	„	„	„	33	„
„	„	4.	„	27	„	„	8	„	„	„	19	„
„	„	5.	„	8	„	„	1	„	„	„	7	„

Ich habe bereits oben bemerkt, dass sich bei der Erörterung der Bewohner der Alpenregion eine scharfe Grenze der Verbreitung nach unten nicht ziehen lässt. Eine Anzahl von Arten, welche den an Lepidopteren reichen Tannengürtel bewohnen, pflegen von diesem auf die Alpenregion überzuschweifen. Christ, der erfahrene Botaniker und Entomologe sagt[2]): „Der Tannengürtel, besonders in seinem oberen Theil und auf seinen Lichtungen, ist von einer grosser Zahl echter Alpenfalter belebt, die zwar meist namhaft in die Höhe, in die offene Alpen-

---

1) Geographische Verbreitung u s. w. II. S. 23 ff.

2) Pflanzenleben der Schweiz. S. 220, S. 338 ff.

region aufsteigen, aber doch in der oberen Waldregion ihre eigentliche Heimath haben. Die Bräunlinge liefern das grösste Contingent dieser Waldbewohner, Epinephele hiera erscheint schon im Mai, gleich nach der Schneeschmelze in dem oberen Theile, um im Sommer in grosse Höhe zu fliegen. Ceononympha satyrion wimmelt in den Wiesen; Erebia ligea, euryale, oeme, pharte, stygne, pronoe, aethiops, pyrrha, medusa sind stellenweise verbreitet, allen aber laufen E. tyndarus und melampus den Rang in unzählbarer Menge ab.

Im Vergleich zu den auf deutschen Gebirgen vorkommenden sind die Alpenbräunlinge durch Verdüsterung und Verschwinden der rothgelben Binder auf lichtbraunem Grunde ausgezeichnet. Ebenso wird die hellblaue Lycaena arion unserer Hügel in den Alpen zu einem tiefschwarzen Falter mit wenigen herrlich blauen Reflexen, und erhält das Weibchen von Polyommatus virgaureae eine dunkelbraungraue Farbe (v. zermattensis). Vielleicht ist diese Erscheinung der Insolation in den Alpen zuzuschreiben."

Von Lycänen finden sich pheretes und optilete, häufiger acis, eumedon, aegon, argus, ferner Polyom. chryseis, Syrichthus cacaliae, Arg. amathusia, niobe. Die endemisch alpinen herrschen hier vor den nordischen Formen vor . . . . " „In der Lerchenregion finden sich Erebia goante, ebenso ceto und Lycaena eros. An Stelle von chryseis tritt eurybia, dann zeigt sich Parnassius mnemosyne im Wallis und Unterengadin, Lyc. donzeli Statt Melitaea parthenie stellt sich im Wallis und Engadin Melitaea varia, statt melampus die var. cassiope ein. Wenn auch die meisten der Alpenbräunlinge, Bläulinge und Argynnis der oberen Waldregion angehören, so gibt es doch eine Anzahl, welche das Gebüsch der Alpensträucher und die offenen Alpentriften vorziehen. Das Gebüsch lieben: *) Colias palaeno, *) Polyomatus eurybia; Erebia cassiope, mnestra. Den offenen Rasen ziehen vor: Melitaea cynthia, Pieris callidice, Colias phicomone Parnassius delius, *) Argynnis pales, *) Lycaena orbitulus, *) Erebia lappona, Oeneis aello, *) Zygaena exulans. Eigentlich nivale Tagschmetterlinge die nur die obere Alpenregion von 2100 m und höher bewohnen, sind Melitaea asterie, Erebia gorge und alecto, Melitaea aurinia var. merope."

Wir besitzen eine ganze Reihe von Sammelberichten aus den Schweizer Alpen, welche uns über das Auftreten der alpinen Arten von

---

*) Die so bezeichneten Arten sind zugleich nordisch.

den einzelnen Lokalitäten belehren. Da anerkannte Entomologen sich öfters längere Zeit an einem bestimmten Platze aufhielten, so sind von manchen Orten recht erschöpfende Verzeichnisse vorhanden. Namentlich besitzen wir solche aus den beiden, ganz besonders durch Insekten- und speziell Schmetterlingsreichthum bevorzugten Orten, dem obern Wallis und dem Engadin.

Die Lepidopteren des Wallis.

Was dieses betrifft, so sind hier zu erwähnen die Beobachtungen von O. Struve[1]), welcher an verschiedenen Punkten der Schweizer Alpen mit Erfolg gesammelt hatte. Er traf noch bei 10 298′ Mamestra dentina und Plusia gamma erstarrt auf den Schneefeldern an der Wasserscheide des Rhein- und Rhonegletschers. Weiter erwähne ich die Mittheilungen von Jaeggi[2]), welcher seine Fangergebnisse in Wallis am Fusse des grossen Aletschgletschers bei Zermatt, am Riffelberg und Gornergrat wie an der Gondoschlucht, dem Laquinthal und dem Rossobodengletscher am Simplon schildert. Dieselbe Gegend hatte sich auch Pfarrer Raetzer zum Gegenstand einer Excursion gewählt, deren Ergebnisse er in einer übersichtlichen Zusammenstellung der im Simplongebiete in der 2. Hälfte des Juli beobachteten Lepidopteren (300 Arten) gibt[3]) und dabei die auffallende Uebereinstimmung derselben in verschiedenen Gebieten der Alpen betont. Mit Zugrundelegung dieser Raetzer'schen Arbeit hat auch Omar Wackerzapp[4]) in seinsr Arbeit „Ueber den Simplon zum Monte Rosa“ die Eindrücke geschildert, die er in Beziehung auf das Schmetterlingsleben in Wallis und speciell in dem an der Simplonstrasse in der Höhe von 4700′ gelegene Berisal während eines mehrwöchentlichen Aufenthaltes empfing. Er schildert, wie sich beim Aufstieg von Brieg nach Berisal die Schmetterlingswelt allmählich verändert, wie das Laquinthal ein abgeschlossenes Faunengebiet darstellt und wie in der Schlucht von Gondo sich die echte Alpenlandschaft von einer Gebirgslandschaft mit südlichem Charakter trennt. Die Grenze der alpinen Flora und Fauna liegt in der Südseite des Monte Rosa erst bei 9200′. Doch fand er, in dem 6400′ hoch gelegenen Mattmack Wirthshaus beim Uebergang über den Monte Rosa ins Seesthaal rastend, eine nahezu

1) Stett. Ent. Ges. 1874.
2) Mitth. Schweiz. Ent. Ges. H. I, S. 10, H. III, S. 82 ff. u. S. 216 ff.
3) Mitth. Schweiz. Ent. Ges. Vol. VI. H. 4, S. 165 ff.
4) Stett. Ent. Ztg. 1890, S. 137 ff.

arktische Landschaft mit gleicher Fauna und Flora, wie in den Polarländern.

In Zermatt fand er ein Schöpfungscentrum der reichen Walliser Fauna und Flora, deren günstige Resultate durch die Insolation, die Wirkung des intensiveren Lichtes bei klarem Himmel bewirkt werden. In einem weitern Aufsatze [1]) gibt W. ein Verzeichniss der von ihm auf der Südseite des Simplon aufgefundenen Macrolepidopteren, (331 Arten) welches sich mit dem von Pfarrer Raetzer gegebenen ziemlich deckt.

Die Lepidopteren Graubündens.

Ganz besonders genau ist die Lepidopterenfauna des oberen Graubündens studirt worden, insbesondere des Engadins und seiner nächsten Umgebung.

Schon 1861 erzählte Mengelbier [2]) in seinen Reiseskizzen aus den Alpen seine lepidopterischen Erlebnisse im Oberengadin in sehr anschaulicher Weise und gab ein Verzeichniss der von ihm, Pfaffenzeller und Bischof aufgefundenen Arten mit Berücksichtigung der senkrechten Verbreitung und des Waldgürtels, der bei Samaden und Pontresina noch 500—800′ über der Thalsohle liegt. M. betont bereits, dass man wohl an keinem anderen Platze der Welt eine solche Fülle von Lepidopteren, wie sie sich im Engadin, auf den Rasenflächen in geeigneten Lagen und selbst an den Abenden tummelt, antreffen kann. Ihm schlossen sich Herrich Schäffer [3]) und Meyer Dürr [4]) mit ihren Berichten über entomologische Sammelreisen an. Die vorzüglichsten Berichte aber verdanken wir dem Altmeister Zellers [5]), welcher in seinen klassischen Arbeiten: Bemerkungen über einige Graubündner Lepidopteren“ und „Beiträge zur Lepidopterenfauna der Ober-Albula“ uns die Umgebungen Berguns, wie auch des Weissensteines und des Albula-Hospizes in lepidopterologischer Beziehung kennen lehrt und einer Aufzählung der von ihm aufgefundenen Schmetterlinge die wichtigsten und interessantesten biologischen Bemerkungen zufügte. Seiner Aufzählung der dort zu beobachtenden Arten, die er etwa auf 1000 anschlägt, schloss er drei Sätze zur weiteren Untersuchung bei: bei den Macropteren

---

1) Stett. Ent. Ztg. 1890, S. 211 ff.
2) Stett. Ent. Ztg. 1861, S. 9 ff.
3) Herrich Schäffer in Regensburg. Correspondenzblatt 1863.
4) Mitth. Schweiz. Ent. Gesellsch. 1863.
5) Stett. Ent. Ztg. 1876 u. u. 1877, S. 265. S. 627 u. 1878, S. 81 ff.

findet nur eine jährliche Erzeugung statt, 2. die Mehrzahl der Macrolepteren hat in Folge von klimatischen Einflüssen, namentlich der grösseren Feuchtigkeit der Luft, welche ihre Nahrung üppiger und kräftiger macht, einen beträchtlicheren Umfang des Körpers und der Flügel, als in ebenen Ländern, 3. viele Arten neigen zur Verdunklung, indem ihre hellen Farben eingeschränkt und theilweise getrübt oder auch ganz verdeckt werden, während das Dunklere einen tiefern und kräftigern Ton annimmt, so bei Pieris napi (bryoniae), Erebia pronoe, Crambus pratellus und perlellus, selbst Tinagma perdicellum.

Ueber die Gross-Schmetterlinge (280 Arten) der Umgebung von Samaden berichtete von Homeyer (Jahrb. Nass.-Ver. f. Nat. 1878/79, S. 84.)

Frey sammelte mit Boll 1873 auf dem Albula-Hospiz und seiner nächsten Umgebung noch 130 Arten. Dieser Pass ist freilich um deswillen so günstig, weil er windstill ist und weil die herrlichen Grasflächen auf der rechten Seite des Passes mit Granitboden reicher sind, als die auf der linken mit Kalkboden, und wenig von den Kühen abgeweidet werden. Derselbe ([1]) giebt ein Verzeichniss der auf dem 2313 Meter hoch gelegenen Terrain vorkommenden Arten. Dasselbe erscheint an Tagfaltern reich, an Noctuen dürftig versehen, an Pyralo-Crambiden ärmlich, wie an Tineiden. Von Interesse ist eine dortselbst gegebene vergleichende Uebersicht mit den in Island, in Finnmarken und auf den Dovrefjeld aufgefundenen Lepidopteren.

	Albulahospiz,	Island,	Finnmarken,	Dovrefjeld.
Papilioniden:	44	0	24	12
Sphingiden:	2	0	1	2
Bombyciden:	10	0	3	11
Noctuiden:	6	9	21	14
Geometriden:	17	10	35	25
Pyralocrambiden:	23	3	17	13
Tortriciden:	24	3	36	34
Tineiden:	24	7	57	53
Pterophoriden	2	1	2	6
	152	33	196	170

[1]) Frey, Albula Pass in Graubünden. Mitth. Schweiz. Ent. Ges. Vol. IV, S. 10 u. 550.

Vortrefflich hat Killias ([1]) in seinen Beiträgen zu Insektenfauna Graubündens die dortigen Lepidopteren zusammengestellt. Er gibt ein ausführliches Verzeichniss, in welchem für unsere Zwecke die genaue Höhenangabe der Verbreitung von der Ebene bis zur montanen und alpinen Region von besonderem Werth ist. Die alpine Region erstrekt sich als untere A. nach ihm von einigen hundert Metern durchschnittlich unter der Baumgrenze bis zur Schneegrenze (1600—3000 Meter), während die obere A. bis zum Aufhören des organischen Lebens geht.

Ein Nachtrag ([2]) zu seiner Arbeit, welcher sich auf Mittheilungen von Wocke ([3]), sowie von Zeller über die Charaktere der Tarasper Tagfalter stützt, ergiebt eine Mischung alpiner mit südlichen Formen unter Verschärfung der Zeichnung und des Colorits, Verdunkelung und Vertiefung der Färbung.

Killias zählt in der alpinen Region von 1000—2000 M.

Macrolepidoptera	Ueberhaupt	Ausschliesslich
Tagschmetterlinge	41	20
Schwärmer	7	4
Spinner	21	7
Eulen	56	33
Spanner	59	27
	184	91
Microlepidoptera		
Pyraliden	45	21
Wickler	76	40
Motten	145	83
Micropteryginen	4	—
Pterophoriden	11	2
Alucitinen	—	—
	281	146
Summa	465	237

[1]) Frey in Jahrb. Naturf. Ges. Graubünden Bd. 20, die Lepidopteren des Albulapasses.

[2]) Jahrb. Naturf. Ges. Jahrgang 22 und 23.

[3]) Jahrb. Naturf. Ges. Graub. Jahrgang XXIX S. 3 (1886).

[4]) Jahrb. Schles. Ges. f. vaterl. Cultur. Breslau 1881.

[5]) Jahrb. Naturf. Ges. Graubünden 1882.

In der montanen Region		
Macrolepidoptera	629	74
Microlepidoptera	404	116
	1033	190

Die eigenthümlichen Verhältnisse der rhätischen Alpen sind durch ihren geographischen Charakter bestimmt. Nach Christ ([1]) ist derselbe der eines mächtiges Hochlandes, einer tafelförmigen Massenerhebung, die an Ausdehnung nur im Norden der pyrenäischen Halbinsel und in Skandinavien erreicht wird. Rhätien ist das schweizerische Tibet. Die Erhebung der ganzen Masse bewirkt, dass das Klima ein continentales wird. Im Sommer erwärmt sich das ganze Hochland durch die vermehrte Insolation, welche in der Höhe stattfindet, und im Winter ist die Erkältung durch die Strahlung in die reinen Himmelsräume um so heftiger. Nach dem Wallis ist das rhätische Hochland das trockenste, regenärmste Gebiet der Schweiz, indem die Luftströmungen beim Eintritt in die südlichen und nördlichen Vorberge ihre Feuchtigkeit verliren. Die Evaporationskraft der alpinen Höhe wirkt in hohem Grade, trocknet die Oberfläche des Bodens aus und bewahrt die Vegetation vor dem Uebermaass kalten Schneewassers. So ist die Vegetation des Oberengadins eine specifische Alpenflora und während die oberste Baumgrenze bis 2331 Meter über dem Meere steigt und Arve und Lerche Charakterbäume sind, besteht die Vegetation der offenen Wiesen und Triften aus eigentlichen Alpenpflanzen, wie Androsace, Gentiana, Viola, Pedicularis, Onobrychis, Trifolium, Aster, Centaurea, Chrysanthemum, Hieracium, Arnica, Lychnis, Cirsium, Phleum. Im rhätischen Hochland scheidet sich das Floragebiet der Westalpen von dem der Ostalpen und auch die Falterwelt beginnt im Unterengadin eine verschiedene zu werden. Während das Oberengadin auf seiner breiten Gebirgsmasse westalpine Colonien zeigt, waltet in den schroffen Thälern und steilen Bergen des Unterengadin eine östliche Strömung.

Ausführliche und genaue Mittheilungen über das Auftreten der Lepidopteren der Alpen in den verschiedenen Höhenstufen finden wir in dem vortrefflichen Werke Frey's, die Lepidoptera der Schweiz. Dort sind alle Erfahrungen der verschiedensten Forscher zusammengezogen und ich gebe daher einen Auszug über die von 1000′ an aufwärts dort vorkommenden Lepidopteren im Anhang.

---

1) Pflanzenleben der Schweiz p. 354 ff.

Oestliche Alpen.

Wenden wir uns nunmehr zu den in den östlichen Alpen auftretenden Schmetterlingen, so bemerken wir eine auffallende Uebereinstimmung der in den bayrischen und tyroler Alpen vorhandenen Arten mit den schweizerischen, natürlich mit lokalen Modifikationen. Ueber die Verbreitung der Tagfalter im bayrischen Hochgebirge finden wir interessante Notizen bei Sendter [1]). Er berichtet über eine Excursion in Allgäu und erwähnt dabei die Höhengrenze mehrerer von ihm gefundener Arten E. melampus 3000—5000 Pariser Fuss, nudea 2500—4000, ligea 3000—5200, pyrrha 3000 — 5200, oeme 4500 — 5200, manto 5000 — 6500, tyndarus 5000—5200, cassiope 4000—5200, Coenon. satyrion 4000—6500, Colias phicomone 2500 — 5200, P. bryoniae 2500—6500, Argynnis pales 5000—6500, Lycaena orbitulus 5200—6500.

Besonders zu erwähnen ist für die tyroler Alpen die bereits früher angeführte Arbeit von Heller [2]). Nach ihm machen sich unter den Insekten die Schmetterlinge am meisten bemerkbar, welche auf grünen Matten, an sonnigen Gehängen, in den Buschwäldern und der Strauchformation der alpinen Region an schönen Sommertagen in grosser Menge erscheinen und selbst im Gebiete der Schneeregion nicht ganz fehlen. Es wurden im tyroler Hochgebirge 785 verschiedene Formen von Lepidopteren beobachtet (700 Arten 85 Varietäten) von denen ein Drittel (271) dem Hochgebirge eigenthümlich sind, zwei Drittel (514) auch in den tieferen Regionen leben. Sie vertheilen sich in folgender Weise.

Tagfalter:	21	Gattungen,	94	Arten,	28	Varietäten,	wovon	25	alpin,	67	alpiphil
Schwärmer	3	«	9	«	7	«	«	4	«	12	«
Spinner	12	«	35	«	9	«	«	20	«	24	«
Eulen	21	«	67	«	5	«	«	26	«	46	«
Spanner	26	«	117	«	13	«	«	35	«	95	«
Zünsler	16	«	77	«	9	«	«	38	«	48	«
Wickler	12	«	113	«	10	«	«	37	«	86	«
Motten	60	«	162	«	4	«	«	51	«	135	«
Federmotten	7	«	26	«	—	«	«	5	«	21	«

1) Stett. Ent-Ztg. 1857, p. 46.

2) Sitzungsb. Kais. Ac. Wiss. Math. Naturw. Cl. Bd. 83, Jahrg. 1881, Abth. I, Heft I—V, p. 103 ff.

Heller giebt daselbst eine vollständige, im Allgemeinen mit den Frey'schen Mittheilungen übereinstimmende Uebersicht der beobachteten Lepidopteren nach der senkrechten Verbreitung in fünf Regionen, sowie nach der horizontalen in den Nord-, Central- und Südalpen, welche besonders werthvoll hinsichtlich der senkrechten Verbreitung ist. Die höchste vertikale Verbreitung erreichen nach Heller (l. c. p. 129) die folgenden, die eigentlich alpinen Schmetterlinge des tyroler Hochgebirges darstellenden Formen: Pieris callidice; Lycaena pheretes, orbitulus; Melitaea cynthia, merope, varia, asteria; Argynnis pales; Erebia cassiope, mnestra, pyrrhula, glacialis, lappona, gorge; Ino chrysocephala; Zygaena exulans; Setina freyeri, andereggi, riffelensis; Aretia quenseli; Agrotis carnica, culminicola, fatidica; Plusia Hochenwarthi, devergens, Anarta melanopa, nigrita; Gnophos zelleraria, spurcaria; Dasydia tenebraria, wockearia; Psodos alticolaria, alpinata; Pygmaena fusca; Scoparia valesialis; Hercyna helveticalis; Botys uliginosalis, murinalis, opacalis; Crambus luctiferellus, furcatellus, rostellus; Asarta aethiopilla; Tortrix monticolana; Sciaphila osseana, Spalerophera alpicolana; Cochylis deutschiana, Penthina noricana; Dichorrampha harpeana; Melasina ciliaris, lugubris; Gelechia longicornis; Lita diffluella, pygmäeella, Ergatis heliacella; Ornix alpicola; Coleophora fulvosquamella; Chauliodes suavellus; Tinagma dryadis; Butalis amphonycellus, glacialis. Pancalia latreillella; Bucculatrix jugicola; Nepticula dryadella.

Früher schon hatte Zeller über die Schmetterlinge der Krummholzkiefer in Oberkärnthen, sowie Nickerl [1]) über die Schmetterlinge von Oberkärnthen, insbesondere der Pasterze (8000[1]) und Gemsgrube geschrieben. Das von N. gegebene Verzeichniss deckt sich ziemlich mit solchen aus anderen Alpengegenden.

Staudinger [2]) erweiterte die Kenntnisse über jene für den Entomologen ergiebige Gegend durch Bemerkungen über einzelne Arten und ihre Höhengrenze, insbesondere auch für Microlepideptera. Ueber das in sechs getrennte Becken zerfallende Oetzthal, die lepidepterologisch interessant sind, berichtete von Gumppenberg [3]). Mit dem Uebergang des Kalkes in Glimmerschiefer im 2. Umenhauser Becken (1036 m) tritt ein Wechsel in der Vegetation und Fauna auf: die Vegetation mengt alpine Formen mit denen der Ebene. Die Falter tragen noch den

---

1) Stett. Ent-Ztg. 1845, p. 57.
2) Stett. Ent-Ztg. 1855, p. 374 und 1856.
3) Stett. Ent-Ztg. 1859, p. 280.

Charakter der Bergregion. Im 3. Becken (1164 m) fand v. G. bereits neben Polyommatus gordius die Erebia melampus und Syrichthus sao und caecus, im Säldner Becken (1354 m) Lobophora sabinata und Plusia ain, im Gügler Becken 1900 m am Weg zum Ramoljoch Lycaena orbitulus und optilete, Erebia cassiope v. nelamus, tyndarus; Coenonympha satyrion, Argynnis pales, Zygaena exulans, Psodos alticolaria und alpinata, also alpine Formen; und im Venterbecken (1850 m) Melitaea varia, Erebia cassiope, manto, pharte, tyndarus, adyte; Pararge hiera, Syrichthus cacaliae, Hesperia v. catena, Setina irorella, andereggi, ramosa, roscida; Agrotis ocellina, corticea, Hadena maillardi, Gnophos dilucidaria, serotinaria. Erebia manto und pharte fallen in eine engbegrenzte senkrechte Verbreitung zwischen 1700 und 1800 Meter, in welcher Höhe alle Setinen vermengt flogen. — Für die Höhe von 24—2500 m besonders characteristisch wurde von Calberla [1] Erebia glacialis Esp. (alecto Hb.) vielfach verbreitet geschildert.

Deutsche Mittelgebirge.

Die deutschen Mittelgebirge erreichen mit ihren höchsten Erhebungen zumeist nicht die Grenze des Baumwuchses. Nur im Schwarzwald, den Vogesen, dem Harze und den Sudeten erhalten einzelne Gipfel einen alpinen Charakter mit einzelnen alpinen Bewohnern. Es findet sich Erebia manto v. vogesica in den Vogesen, epiphron im Harz und in den schlesischen Bergen, melampus v. sudetica in den Sudeten, euryale in Schlesien u. s. w.; besonders sind es die Moorgebiete des Oberharzes, welche durch ihre klimatischen Bedingungen eine Hinneigung zu alpinen Verhältnissen bekunden.

Moorgebiete des Oberharzes.

Nach Hoffmann [2] zeigen sich im Oberharze eine geringe Artenzahl bei vielen Individuen und bei Beschränkung auf einige Futterpflanzen. Die Flugzeit ist auf drei Monate beschränkt: es besteht nur eine Generation; die Spätherbstfalter erscheinen einen Monat früher; die Flachlandsfrühlingsfalter im Juni. Das Raupenleben ist verlängert, die Falter sind grösser und kräftiger gebaut, die Noctuen meist grobschuppiger. Dabei besteht eine Tendenz zur Verdunklung durch das nebelige, feuchte Klima,

---

[1] Iris IX, S. 377.

[2] Lepidopterenfauna des Oberharzes. Stett. Ent. Ztg. 1888, S. 357 ff.

wie an der Nordseeküste, den Meeren Nordenglands sowie in Island und Schottland, und den Shettlandsinseln. Eigenthümlich sind: Argynnis pales, Erebia epiphron, Hepialus velleda, Bombyx crataegi, v. ariae; B. quercus v. alpina, Acronycta menyanthidis, Agrotis sincera, speciosa, occulta, Mamestra glauca, Luperina haworthii, immunda, Hadena rubrirena, Hyppa rectilinea, C. arcuosa, Calocampa solidaginis, Plusia interrogationis, Anarta myrtilli, cordigera, Cidaria cambrica, caesiata, subhastata, albulata, sordidata, Teras maccana, Tortrix Steinerana, Penthina metallicana, Gelechia boreella, viduella, Elachista monticola, turfosella.

Karpathen.

In den Karpathen haben wir ebenfalls eine, wenn auch nicht sehr ausgesprochene alpine Region mit alpinen Tagfaltern so in den galicischen Karpathen mit Argynnis pales, Erebia v. cassiope, manto, lappona, gorge, goante, pronoe, euryale. Dagegen fehlen dort Parnassius delis und hochalpine Lycänen. In den Gebirgen Ungarns und Siebenbürgens kommt C. phicomone, Melitaea cynthia, aurinia v. merope, Erebia epiphron, cassiope, melampus, ceto, psodea, melas, tyndarus vor.

Auf den Moorwiesen des Hochgebirges der Bukowina treffen wir einige im Mittelgebirge seltene Arten, wie typhon, hylas, corydon, Plusia bractea und Parnassius apollo. Oberhalb der Baumgrenzefindet sich Nem. plantaginis, ferner Hepialus carna, Erebia euryale, lappona, tyndarus sowie Argynnis pales und amuthusia. Die in den Karpathen einheimischen alpinen Arten fliegen nach Caradja ([1]) in viel geringerer Erhebung, als in den centraleuropäischen Gebirgen. In einer Erhebung von 1000 Metern finden wir dort auf den ursprünglichen Bergwiesen neben alpinen Erebien eine Anzahl Arten von Colias, Polyommatus, Lycaena, Melitaea, Argynnis, Zygaena. Die alpine Region ist arm und die wenigen Arten finden sich in geringer Individuenzahl, wohl wegen vieler Winde. Es sind dies: Erebia epiphron, v. nelamus, und cassiope, E. melampus, manto, medusa, oeme, lappona, gorge, gorgone, aethiops, ligea, euryale und einige mehr.

Griechenland.

In Griechenland ziehen sich an dem 7—8000′ hohen Veluchi, dem Grenzgebirge zwischen Thessalien und Griechenland, die Nadelholz-

---

1) Iris VIII, (1895) S. 23.

waldungen bis 7000', dann folgt ein kahles, nur mit niedrigen Alpenkräutern bedecktes Terrain, wo Schafe und Ziegen weiden. Diese oberen Regionen sind, wie alle ähnlichen der Gebirge Südeuropas, sehr arm an Lepidopteren. Dort fliegt als einzige Erebia, wie auf der Sierra Nevada in Andalusien [1]) E. tyndarus, v. ottomana. Auf dem isolirten Dohlengebirge fliegt oberhalb der Tannenregion Colias libanotica und Polyommatus thetis. Ebenso verhält es sich mit dem Parnass, der in seinem oberen kahlen Plateau fast gar keine Schmetterlinge zeigt. Auf dem 8000' hohen Taygetus im Peloponnes fing Krueper auf den höchsten Punkten Lycaena helena und Satyrus mamurra.

Apeninnen.

In den Apeninnen finden sich nach Calberla [2]) in Höhen von 12—1600 Metern Erebia epiphron v. cassiope, ceto, medusa bis 1500 m, stygne bei 1600—1800, glacialis bei 1600—2200 m. (Gran Sasso) und tyndarus bei 1200—2000 m eurgalo bei 1500—1600 m, ebenso ligea bei 1500. Verschiedene Agrotis-Arten fliegen ebendaselbst, so simulans bei 2000 m, nyctemera, simplonia, cinerea, ebenso Anarta melanopa auf dem Gran Sasso bei 2100 m.

Corsica.

Auf Corsica kommen, trotzdem die Berge über 8000' gehen, keine eigentlich alpine Schmetterlinge vor; desgleichen in Sardinien.

Schottland. Skandinavien.

In Schottlands Gebirgen, in welchen wie in den skandinavischen die Baumgrenze schon bedeutend tiefer liegt und die klimatischen Verhältnisse überhaupt die der Höhen bereits zeigen, wird Erepia epiphron beobachtet. Die Falter der skandinavischen Ebene sind denen analog, welche wir in wärmeren Breiten auf höheren Lagen antreffen. Das Dovrefjeld mit einer Mittelhöhe von 700—1000 Meter hat bereits eine völlig alpine Fauna. Ich verweise auf die weiteren hier einschlägigen Verhältnisse auf die Erörterungen, welche ich in meiner Arbeit: »Die Lepidopteren des Nordpolargebietes« gegeben haben. Hier möchte ich nur noch die Angaben Rogenhofers [3]) reproduciren, dass wir von

[1]) S. Staudinger, Ho. Soc. Ent. Ross. VII, S. 8 (1870).
[2]) Iris 1895.
[3]) Sitzungsb. k. k. zool. bot. Ges. Wien Bd. XXXVIII, (1888) S. 83.

rein alpinen Arten 29 Rhopaloceren (darunter 17 Erebien) 2 Sphingiden, 12 Bombyciden, 32 Noctuiden (12 Agrotis) und 37 Geometriden (17 Cidaria) in Summa 112 Arten kennen, welche 45 rein nordischen Arten gegenüberstehen, nämlich 13 Tagfaltern, 2 Sphingiden, 30 Bombyciden, 16 Noctuen (8 Anarta) und 10 Geometriden.

Pyrenäen. Spanien.

Wenden wir uns von dem Norden Europas noch zu seinem Westen, so haben wir in den Pyrenäen ein den Alpen ähnliches und reiches Feld. Bekanntlich stimmen Pyrenäen und Alpen sowohl hinsichtlich der Flora und Fauna trotz vieler und gemeinsamer Züge nicht ganz überein. Während die Alpenrose vielfach verbreitet ist, fehlt das Edelweiss; die Molluskenfauna der Pyrenäen ist verschieden von der den Alpen, und bei den Säugethieren sehen wir zwar die Charakterthiere des Hochgebirges der Alpen auch in den Pyrenäen, aber auch abweichende Formen beim Steinbock und Gemse und viele eigenthümliche Thierformen, denen wir erst wieder im Osten begegnen. Es ist dort die Schmetterlingsfauna insofern eine etwas andere, als sich südliche mit alpinen Formen vereinigen. Wir begegnen gleichen Abstufungen in der Pflanzen- und Thierwelt je nach der Höhenlage. Die Pflanzenwelt ist eine sehr reiche und bedingt auch eine entsprechend entwickelte Insektenfauna, welche nicht allein von französischen Forschern, wie de Graslin und Oberthur, sondern auch von deutschen, wie Struve, und englischen wie Elwes erforscht wurde.

Struve verweilte nicht allein in den Westpyrenäen, der Maledettagruppe, am Pic du Midi, Col de Laquet, sondern auch in den Ostpyrenäen und hat uns durch seine Reiseberichte[1]) werthvolle Aufschlüsse gegeben. Er hatte das Glück, am Pic de Midi bei 2238 m Höhe eine sehr gelegene Unterkunft im dortigen Observatoir zu finden, von wo aus er bei 2877 m Höhe sammeln konnte. Der Reichthum an interessanten alpinen Formen von Schmetterlingen war namentlich am Col de Laquet (2600 m) sehr gross (Pieris callidice, Lycaena orbitulus, Erebia Lefebrei, gorge, Zygaena anthyllidis, exulans, Psodos chaonaria, Emydia rippertii). Von Luchon aus besuchte er das Hospice de France und Port de Venasque und sammelte auf dieser Tour unter Anderen: Cleogene petiveraria, Polyom. phlaeas v. eleus, Erebia gorge, gorgone, goante, Lefebrei, Zygaena exulans, Crambus digutellus. Bei

---

[1]) Drei Sommer in den Pyrenäen, Stett. Ent. Ztg. 1882, p. 392 ff.

einer Excursion nach Port de la Picarde fing er bei 2200 m Polyomm. virgaureae, v. miegii, Erebia euryale o. ocellaris, E. oeme, var spodea, Emanto, var. caecilia, S. sao, S. carthami, Charaeas graminis, Plusia interrogationis, Heliothis peltiger, Acidalia perochrearia, Ortholitha limitata und Anaitis praeformata, zumeist also Thiere, die wir auch in den deutschen Alpen in gleichen Höhen fliegen zu sehen gewohnt sind.

In den Ostpyrenäen sammelte er bei Vernet les bains südliche mit alpinen Formen gemischt. Auf der Höhe des Canigou fanden sich ähnliche Thiere, wie bei Luchon: Erebia Lefebrei, gorge, Hepialus pyrenaicus, Emydia rippertii, Agrotis recussa, obelisca, corrosa, fatidica, decora und conspicua, ferner Psyche bicolorella, Melasina melas. Bei 2300 m fand sich P. callidice, Melitaea merope, Erebia gorge, Zygaena exulans, Pygmaena vexatoria. Bei Mont Louis, einer kleinen französichen Grenzfestung (1600 m) konnte er die alpine und hochalpine Welt weiter durchforschen und es fanden sich: Acidalia luteolaria, contiguaria, Aspilates gilvaria, Agrotis v. marmorea, Caradrina exigua, Ino gorgon, Argynnis selene, Coenonympha iphis, Orgyia aurolimbata, Arctia maculosa, Ocnogyna hemigena, Hadena treitschkei. Auf einer kleinen Waldwiese an der äussersten Grenze der Waldregion fand er bei Besteigung des Cambredosa: Argynnis pales, Colias phicomone; Erebia Lefebrei, gorge, gorgone, epiphron v. pyrenaica, dromus; Lycaena orbitulus, Agrotis conspicua, A. pernix, ferner Pieris callidice, Erebia lappona, Zyg. exulans, Agrotis ocillaris, Emydia Rippertii, Crambus digitellus, Hepialus pyrenaicus, Spilosoma sordida. Ueber sämmtliche von Struve aufgefundenen Lepidopteren, (von Vernet und Mont Louis) erhielten wir ein Verzeichniss.[1])

Dieselben Gegenden hatte de Graslin[2]) durchforscht mit ähnlichen Resultaten. Oberthur[3]), beschäftigte sich mehr mit den Lepidopteren der centralen und westlichen Pyrenäen, welche früher schon Pierret[4]) besucht hatte. Ob. suchte auch den Picos de Europe in den spanischen Pyrenäen auf. Während Ob. in der Ebene Pap. podalirius, Rhod. cleopatra, Callimorpha hera fing, etwas höher Melan. galathea, Erebia stygne, eryale, cassiope in den Wiesen, traf er bei 1800 m Colias

---

[1]) l. c p. 493.

[2]) Annal. Soc. Ent. France 1863.

[3]) Oberthur, Etudes d'Entomologie VIII. Lép. des Pyrenées und Annal. soc. Ent. France (6). Bull. p. CLI—CLIV.

[4]) Pierret, Annal. Soc. Ent. France 1848.

phicomoue, Arg. pales, Lycaena pyrenaica, Erebia gorge, dromus, melas auf den Blumen.

Einen sehr bemerkenswerthen Aufsatz veröffentlichte Elwes [1]) über die Pyrenäen und ihre Tagfalter, in welchem auch die Arbeiten von de Graslin, Struve und Oberthur erwähnt und benützt wurden. Elwes hielt sich zunächst 12 Tage lang in Vernet in den Ostpyrenäen auf (2000 '), wo er im Stande war, bei geringem Aufstieg bereits in Gegenden von alpinem Charakter zu gelangen, in welchen eine bemerkenswerthe Mischung von Mittelmeerformen mit alpinen und arktischen sich bemerkbar macht. (Rhodocera cleopatra, Anthocharis euphenoides, Thais medesicaste einerseits und Colias phicomone, Lycaena orbitulus, Erebia lappona, Argynnis pales, die man bei 4000' bereits findet.

E. verweilte auch sieben Tage in Bagnères de Luchon und begab sich nach St. Laurent und Gavarnie, sowie nach dem Pic du midi de Bigorre in den Centralpyrenäen, wo er bei ungefähr 8000 ' Lycaena baetica, Erebia lappona, Lycaena orbitulus und Rhodocera rhamni fing. Er gibt in seinem Verzeichnisse genaue Höhenangaben über das Auftreten der (circa 150) von ihm beobachteten Arten von Tagfaltern und betont, dass eigenthümlicher Weise eine Reihe von Formen der Schweizer Alpen fehlen, wie Parnassius delius, Colias palaeno, Lycaena optilete, donzelii, sebrus, Melitaea maturna, aurelia, asterie, Argynnis amathusia, thore, Erebia melampus, mnestra pharte, ceto, medusa, glacialis, medea, ligea, Chionobas aello, Pararge hiera, Coenonympha satyrion, davus, Syrichthus andromedae.

Ein ausführliches Verzeichniss mit genauen Höhenangaben über die von ihm in den höheren Lagen des Depart. de la haute Garonne aufgefundenen zahlreichen Lepidopteren verdanken wir Caradja [2]). Er traf in der dritten Zone, dem eigentlichen Gebirge über 1000 m, bis wohin die alpinen Schmetterlinge in den Pyrenäen heruntersteigen, 53 Species und 18 Variat. u. Aberrationen an und zwar: Rhopalocera 17 Spec. 9 Var. und Aberrationen, Sphinges 2 Sp. 4 Var., Bombyces 1 Sp. 3 Var., Noctuen 12 Sp. 1 Var., Geometrid. 21 Spec. 8 Var.

Auffallend ist der Mangel besonderer Formen in den Pyrenäen, während doch besondere Pflanzen sich finden.

---

[1]) Elwes, on the butterflies of the French Pyr., Trans Ent. Soc. Lond. 1887 p. 385.

[2]) Iris 1893, p. 167.

In dem andalusischen Hochlande, der Sierra Nevada von Granada erhebt sich der Mulhacen als der höchste Berg **Spaniens** bis zu 3554 m und damit über die Schneelinie, während der Kamm durchschnittlich 3086 m beträgt. Die Schneegrenze liegt im Norden bei 2990 m, im Süden bei 3180 m, die Baumgrenze bei 1700 m, nnd somit tritt ein alpiner Gürtel auf. Sehr interessant sind die Mittheilungen, welche wir Voigt[1]) verdanken. Dieser besuchte das eigentliche Alpengebiet und die höchsten Erhebungen der Sierra de Nevada. Er schildert (l. c. p. 393) den Gürtel der südalpinen Flora, der mindestens 3000' für sich beansprucht. Wo Wasser aus der Erde dringt, da bildet sich stets eine dichte Grasnarbe, an den trockenen Hängen aber ist der Boden unbedeckt. Auch findet sich noch mancher Weissdornstrauch und Berberis. Genista baetica überzieht weite Flächen und Thymusstauden begleiten sie, Cistusröschen und niedliche Dianthusblüthen bringen Abwechslung und die Mannichfaltigkeit der Distelgewächse ist sehr gross. Allmählich mischen sich einige Coniferensträuche in den Pflanzenwuchs, die Zweige kriechen am Boden hin, erheben sich etwa $^1/_2$ m und bilden einen kreisrunden Strauch. Zwischen 7000 und 8000' ist der Boden schliesslich ganz von dem Strauch überzogen. Am Rücken des Gebirges löst sich das Gewirr zu Einzelgruppen und die Alpenregion ist erreicht. Bei 2600 m fand V. an dem 3484 m hohen Piccacho ein naheliegendes Schneefeld mit einer Menge erstarrter Insecten bedeckt, die wahrscheinlich durch starken Westwind heraufgeführt waren und sich zum Theil von ihrer Erstarrung erholten. An schneefreien Stellen erspross überall eine interessante alpine Flora von Anthyllis, Saxifraga, Viola, Ranunculus Arten und andere Pflanzen. Hier war das Thierleben reicher, als in der Coniferenregion: Erebia manto (soll heissen tyndarus) und Lycaena idas flogen in allernächster Nähe der Schneefelder, ebenso wie Argynnis chlorodippe, Hesperiden, Macroglossa stellatarum, Vanessa urticae und cardui. Die drei letzten Arten umschwärmten die höchsten Gipfel der Nevada, auch Lycaenen und Hesperiden gehen weit nach oben, erreichen aber die Gipfel nicht ganz.

Kaukasus.

Wenden wir uns nunmehr nach Osten und Asien zu, so haben wir, da der Ural keine Höhen mit eigentlich alpinem Charakter zeigt, zu-

---

[1]) Wanderungen in der Sierra Nevada. Stett. Ent. Ztg. 1888 p. 356 ff.

nächst den Kaukasus als die Grenze zwischen Europa und Asien zu besprechen. Seine Hauptketten haben durchschnittlich 3000 m, während der Elbrus sich zu 5646 m erhebt. Es findet sich auch dort eine alpine Lepidopterenfauna, aber während die Alpen 23 Erebienarten aufweisen, zeigen sich im Kaukasus nur 7. Dagegen stehen 17 sonstige Satyriden des Kaukasus 9 der Alpen gegenüber.

Elwes[1]) hält es für sehr bemerkenswerth, dass im Kaukasus keine besondere Species von Erebia vorkommt und keine der sibirischen und turkestanischen Arten. Genügend erforscht ist übrigens der Kaukasus noch nicht ganz. Einige Mittheilungen finden sich in Romanoff's Memoires sur les Lepidoptères Bd. V. Von besonderen alpinen Tagfalter treffen wir auf Parnassius nordmanni und Satyrus alpina; von den centraleuropäischen Arten werden Pieris callidice, Argynnis pales, Erebia tyndarus und Lycaena orbitulus besonders erwähnt. Wahrscheinlich ist an der schwachen Besiedelung die grosse Isolation der Bergketten durch Steppen und Seen Schuld.

Radde traf auf seinen Reisen im Kaukasus (S. Petermann's geogr. Mitth. 1874) über 8000—9000 ' ein Paar kosmopolitische Schmetterlinge, Vanessa cardui und Vanessa urticae. Diese waren an den Gletschern des hohen Ararat in fast 15000 ' Meereshöhe ebenso lustig, wie in der heissen Tiefebene.

Christoph (Eine Reise im westl. Kaukasus. St. Ent. Ztg. 1881 p. 157) erwähnt an dem bei Borshom gelegenen 6000 ' hohen Dorf Bakurian, sowie an den bis 8000' hohen Acht-Persky-Bergen Lyc. anteros und dardanus, Argynnis pales v. caucasica, Nemeoph. plantaginis, v. caucasica, Agrotis luperinoides. In Abbastuman fing er Erebia hewitsoni und am Schambobell (7000') Nemeophila plantaginis, var. caucasica, Hercyna sericatalis.

Im nordöstl. Kaukasus fand Christoph (Siehe Staudinger St. Ent. Ztg. 1877, p. 203) Cleogene opulentaria in der Höhe von 7—8000 ', welche Art auch von Alpheraky im nördlichen Centralkaukasus gefangen wurde.

Armenien.

In Armenien, einem alpinen Hochland, in welchem sich der grosse Vulkan Ararat mit 5163 m Höhe bei einer Firngrenze bis 4370 m erhebt, sind die Verhältnisse von denen des Kaukasus sehr ver-

---

1) Trans Ent. Soc. Lond. 1889, p. 323.

schieden. Die Flora ist ungleich reicher als dort; Bäume und Hochwiesen sind auf dem Ararat zwar selten, aber Blumen zur Frühlingszeit überaus häufig. Wir gelangen bei 6000—7000 ' auf ein Hochplateau weiter Ebenen, die sich allmählich erheben. Hier herrscht ein excessives Continentalklima. Die Luft ist sehr trocken und die Vegetation erstirbt vielfach schon bei 8000 ' an der Sonne. Sie charakterisirt sich vielfach als Steppenflora des meridionalen Russlands [1]) und dem entspricht auch die Lepidopterenfauna.

Ueber ihr in den Gebirgszügen erhebt sich in den nord- und südpersischen Randgebirgen, in dem armenischen Hochgebirge, wie in den höchsten Ketten des Taurus und der nordkleinasiatischen Gebirg eine besondere Vegetationsregion, die sog. Gebirgswald- und Glacialregion des Orients. Der Hochgebirgswald von Platanen, Eichen, Pappeln und Nadelhölzern bedeckt am Ararat bis zu 2500 m Höhe die Hälfte des Berges, an dem die Schneelinie bei 4150 m Höhe liegt, so dass zwischen beiden Grenzen die alpinen Hochgebirgsregion, welche mitteleuropäische und centralasiatische Formen in sich vereinigt, Raum zur Entfaltung findet. Je weiter wir nach Osten kommen, desto öder wird die Hochgebirgsvegetation, die letzten und höchsten Vertreter der Pflanzenwelt werden überall von einer Glacialflora gestellt, welcher Stauden und Zwiebelgewächse, Gentiana, Viola, Myosotis und andere angehören. Nur beherbergen die nördlichen persischen Randgebirge mehr nordische Formen als die südlichen. (Sievers, Asien S. 291.)

Kleinasien. Persien.

Im vorderen Kleinasien erheben sich weite Gebirgszüge bis in die Schneegrenze und zwar ist der Vulkan Erdachin Dagh in Angora 3550 m hoch (Schneelinie bei 3400 m) der Bulgar Dagh im cilicischen Taurus 3477 m; der lybische Taurus ist 3200 m und beide zeigen das Gepräge eines echt alpinen Hochlandes. Der Kamm des Libanon hat 2300 m, der Gipfel 3000 m, so dass der Schnee 10 Monate lang liegen bleibt. Der Hermon am Antilibanon ist 2800 m hoch und schneebedeckt. Die Höhen sind zumeist öde und kahl und fast ganz ohne Lepidopteren. Wachholder, Krummholz wachsen dort und kriechende Kirschen reifen in den grössten Höhen. Ueber das Auftreten von Schmetterlingen auf der Höhengrenze ist wenig Zuverlässiges bekannt. Auch im Hoch-

---

[1]) Vergl. Romanoff in Horae Soc. Ent. Ross. 1875 p. 483.

land von Persien, welches mit seiner Nordkette im Nordosten durch den Hindukusch mit dem grossen östlichen innerasiatischen Hochland verbunden ist, ragen die Gebirgswälle über die Schneegrenze mit 5500—6500 m hinaus, so im Südosten der Zagrosberge, welche sich Westbeludschistan und Südwestafghanistan anschliesen. Am Demawend, dem 5630 m hohen vulkanischen Schneeberge des Elbrus liegt die Baumgrenze bei 2600 m, die Schneegrenze bei 4100 m. Am Kuh-i-dena im südwestlichen Persien 5000 m folgt auf eine Eichenregion schon in 1500 m Höhe eine alpine Region mit zahlreichen Gesträuchen und darüber eine dritte mit alpinen Stauden, so dass die Baumgrenze dort weit tiefer als im Norden liegt. Das Alpenland Aserbeidschan im Nordwesten des Landes hat den Sawelan Dagh mit 4813 m. Hier zeigt sich an den Abhängen des Gebirges eine subalpine Flora und von 2800 m. an viele ächte Alpenpflanzen. Flora und Fauna tragen ein im Wesentlichen südeuropäisches Gepräge.

Ueber die Schmetterlinge Persiens besitzen wir Mittheilungen von Christoph [1]), welcher sich auf einer entomologischen Reise unter Anderem in Schahkuh (4000—5000 ') hoch an dem 12000 ' hohen Berge Schahkuh in der Mitte zwischen Astrabad und Schahrud aufhielt und hier eine interessante Ausbeute an alpinen Schmetterlingen machte. Bei einer Hochgebirgstour fand er bei 10000 ' ausser einer interessanten Lycaena Colias sagartia und libanotica, myrmidone, Satyrus beroë, aurantiaca nebst Vanessa cardui, atalanta und urticae, Hypochalcis ahenella; ferner eine alpine Varietät von Mel. trivia bei 12000 ', aber keine Anarta. Christoph [2]) gibt ein Verzeichniss der gefangenen Arten mit genaueren Höhenangaben. Dort in Schahkuh fand er Parn. mnemosyne, Pieris callidice, leucodice (10000 '), Leucophasia sinapis, Colias sagartia (3000—11000), erate (8000 '), myrmidone (10000 '), edusa, aurorina; Rhodocera rhamni, Polyommatus ochimus, alciphron, Lycaena sieversii, aegagrus (10—11000 '), semiargus, Vanessa polychloros, urticae, io, atalanta, cardui, Melitaea didyma (12000) Argynnis alexandra, pandora, Melan. japygia, Satyrus semele, beroë, Spilothyrus alceae, althaeae, S. carthami, Deilephila livornica, Sesia zimmermanni, Zygaena dorycnei, Deiopeia pulchella, Arctia villica, maculosa, Dasychira fascelina, Bombyx eversmanni, Agrotis forcipula und viele Andere.

---

[1]) Stett. Ent. Ztg. 1872 p. 204; Horae Soc. Ent. Ross. X. p. 3 ff., (1873) und XII p. 181 ff. (1876).

[2]) Hor. soc. Ent. Ross. X.

Im Daghestan schliessen sich die Verhältnisse an die des Waldlandes zwischen Elbrus u. Caspi-See an. Doch war am Sawelan wegen weidendem Vieh wenig zu finden. Beobachtet wurde Colias myrmidone, (8700′), Lycaena eros, Erebia tyndarus (10000 ′), Lycaena cytis (8000 bis 10000 ′), Lyc. damon (11000 ′), Epinephele capella (12000 ′), Parnassius apollo (5000 ′, nordmanni (13000 ′), Satyrus actaea (10000 ′), Agrotis anachoreta (10000 ′), conspicua, lycorum (12000 ′), Hypochalcia ahenella (11000 ′ Schakuh).

Bienert (Lepid. Erg. einer Reise in Persien 188/9) setzt die Waldgrenze des Alburs bei Astrabad auf 8000′. Er betont die Verschiedenheit des Nord- und Südabhangs. Ersterer ist reich bewaldet mit üppiger Vegetation bis 3000 ′, während auf der Südseite, mit den Nebenseiten der Vorkette eine völlig verschiedene Fauna und Flora auftritt. In der alpinen Region der Südseite, in welcher ein baumartiger Juniperus vereinzelt vorkommt, sind die Abhänge dürr und öde und statt der grünenden Gebüsche des Nordens finden sich dornige, niedergedrückte Pflanzen, Astragalus, Prunus u. s. w., zwischen denen Draba, Enphorbia, Muscari, Iris Schutz suchen. Von Lepidopteren fand sich nur eine geringe Anzahl: Lycaena phlaeas v. eleus, thersamon, var. omphale, Syrichthus seratulae, Tephrosia oppositaria, während in der südalpinen Region der Nordseite noch Argynnis latonia und Boarmia rhomboidaria flogen. Bei Mershat fand er in subalpiner Region Epinephele amardaea, Catocala elocata, Gnophos ambiguata, in alpiner Region Epinephele amardea, in subalpiner Region Syrichtus serratulae.

Arabien. Turkestan.

In Arabien haben wir ebenfalls im Süden Erhebungen über 3200 m. Indess ist uns über die jedenfalls nur spärlichen Lepidopterenformen nichts Näheres bekannt.

Den persischen Gebirgen schliessen sich die von Turkestan an, wo wir Bergzüge von 6000 bis 7000 m finden. Das Werk von Fedschenko [1]) gibt uns in den von Erschoff bearbeiteten Schmetterlingen eine sorgfältige Analyse der Vorkommnisse, die einen um so höheren Werth haben, als sie von Höhenangaben begleitet ist. Die im Allgemeinen sich an die Mittelmeerfauna noch anschliessende

[1]) Fedschenko, Reise in Turkestan, Lepid. von Erschoff; auch im Auszug in St. Ent. Ztg. 1879 p. 386.

Lepidopterenfauna (71 % der Gesammtzahl setzt sich aus Species zusammen, die in Kleinasien, Südeuropa und den Steppen der Wolga und des Ural gefunden werden) zeigt uns in den in den höheren Lagen erscheinenden Schmetterlingen solche, welche auch in unseren Alpen vorkommen, daneben aber auch eine Reihe neuer Repräsentanten in den einzelnen Gattungen, besonders von Parnassius, Colias, Lycaena, zu welchen sich namentlich auch Satyrus gesellt. Die einzelnen Arten gewinnen, entsprechend dem Aufrücken der Schneegrenze, eine weit bedeutendere Höhengrenze.

Nach Erschoff wurden beobachtet:

284 Arten in der Höhe von 750—4500 '
41 Arten bis 4500 '
24 Arten bis 8000 ' und darüber.

Parnassius appollonius (8000—13000 '), P. corybas (4000—13000 '), P. actius (8000—13000 '), mnemosyne (4500—8000), Aporia crataegi (4500—8000 '), Pieris rapae desgleichen, P. callidice (8000—8500 '), Colias nastes v. cocandica (8000—13000 '), C. erate (2500—8000 ,), eogene (5000 13000 '), Lycaena aegon (4500—8000 '), L. tengstroemi desgleichen, L. astrarche (8000—13000), eros var. candatus (8000—13000 '), L. icarus (4500—8000 '), jolas (4500—8000 '); Vanessa egea (8000 '), Melitaea didyma (4500), Argynnis euphrosyne (4500 '), pales (8000 '), niobe (4000 '), Satyrus heydenreichi (4800 bis 8000 '), anthe v. hanifa (3500—8000 '), actaea v. parthicea (8000 bis 13000 '), Epinephele amardea (7500—8000 bis 13000 '), Syrichthus alveus (8000 '), Macroglossa stellatarum (4800 '), Ino tenuicornis (4800'), chrysocephala (4500 '), Zygaena philosellae (4500 '), cocandica (8000 '), minos (8000 '), Syntomis maracandica (4800 '), Spilosoma melanostigma (4800 '), Lasiocampa sordida (4500 '), Agrotis nomes (8000 '), Mamestra leineri (8000 '); Hadena funerea (4500 '), Plusia circumflexa (4800 '), Pl. Hochenwarthi (8000 '), Heliothis jugorum (8000 '); Spintherops glacialis (8000); Acidalia beckeraria (8000 '); Boarmia cocandica (8000 '), Gnophos sp. (4500 '), Cidaria fedschenkoi (8000 '), Crambus pratellus (4500), Pempelia semirubella (4800 '), Melissoblaptes bipunctana (4500'), Penthina zelleri (4500 '), Psecadia parvella (4500 '); Leioptilus scarodactylus (4500 ').

Ueber die Schmetterlinge der Hochgebirgsparthien Innerasiens haben wir in der Neuzeit überaus werthvolle Aufschlüsse erhalten,

namentlich ist dies der Fall mit den im Gebiet der russischen Machtsphäre liegenden Theilen, welche durch ausgedehnte Forschungsreisen russischer Geographen und Entomologen uns auch hinsichtlich ihrer Lepidopteren bekannt geworden sind. Die Resultate dieser Reisen sind, wie in den Horae Soc. Entom. Russicae, so ganz besonders in mustergiltiger Weise in den durch fürstliche Munificenz herrlich ausgestatteten Memoires sur les Lépidoptères von Romanoff niedergelegt.

Innerasien.

„Zwischen die Wüsten von Beludschistan und das indische Fünfstromland legt sich," wie Kobelt, Thiergeographische Studien, p. 108, ausführt, „dem Indus parallel laufend, ein die Nordwestgrenze Indiens darstellendes nicht über 2250 m hohes Gebirge, das Brahnigebirge. Wo es und seine Fortsetzung, der Tacht-i-Soleiman, das Quellgebiet des Kabulflusses erreichen, schliesst sich an das vielverzweigte Gebirgsland Afghanistan ein Bergwall an, der sich wie eine ungeheure Mauer aus der centralasiatischen Wüste erhebt: zuerst der Hindukusch mit dem Bedachschan, dann der gewaltige Rücken des Pamir, das Dach der Welt, endlich der Thianschan und der Alatau und Tarbagatai. Weiterhin fügt sich als nordwestlicher Eckpfeiler der Altai selbst an und von ihm ziehen die Berglande am Oberlauf der sibirischen Ströme unter wechselndem Namen nördlich vom Amur bis zum Meerbusen von Ochotsk" (Changai, Taiman, Sajan, Jablonoi und Stanowoigebirge). „Auf der andern Seite schliesst sich an den Pamir, durch die Durchbruchsstelle des obern Indus von ihm getrennt, in ihrer ganzen Länge über die Schneelinie hervorragend, die ungeheure Mauer des Himalaya, das indische Tiefland scharf abschliessend, an; sie reicht bis zum Tiefthal des Brahmaputra, dann bricht sie plötzlich ab und geht in die viel niedrigeren Bergketten über, welche Südchina und Hinterindien erfüllen. Das ungeheure Hochplateau, welches den ganzen Raum zwischen Altai und Himalaya ausfüllt, stürzt nach Osten ungefähr am hundertsten Längengrad steil gegen den Mittellauf des Jangtsekiang ab. Unter wechselndem Namen lässt sich dieser Steilabfall auch jenseits des grossen Flusses verfolgen bis zum Hoangho und verflacht sich dann zur Wüste Gobi." „Das so umgrenzte Gebiet ist aber durchaus keine gleichmässige Hochfläche. Es wird in ostwestlicher Richtung durchschnitten von der Parallelkette des Kuenlun und des Thian Schan und zwischen beiden liegt eine ausgedehnte Einsenkung, das Henhai der Chinesen. Sie hängt

im Osten mit der Hochebene am obern Hoangho zusammen, während sie sich nach Nordwesten zwischen Altai und Thian Schan oder vielmehr zwischen Tabargatai und Alatau durch die dsungarische Pforte in das Tiefland des russischen Turkestan öffnet; an sie schliesst sich das chinesische Turkestan, in welchem der Tarimfluss dem Lor Noor zuströmt. Diese Einsenkung ist eine abflusslose Salzsteppe, während eine andere kleinere Einsenkung hinter dem Himalaya und dem Karakorum sich erstreckt. Ihre westliche Hälfte enthält die Hochländer von Ladak, Kaschmir und entsendet ihre Gewässer zum arabischen Meer; die östliche gibt dem Oberlauf des Brahmaputra den Ursprung."

Alle die genannten eine riesige Ausdehnung einnehmenden Gebirgszüge bieten da, wo sie über die Baumlinie emporragen, alpinen Schmetterlingen einen willkommenen Aufenthalt. Die Baum- und Schneegrenze wechselt allerdings vielfach. Im Thian Schan steigt sie von Westen nach Osten an. Unterhalb der von Picea Schrenkiana gebildeten Waldregion (1500—2000 m) ist die Vegetation der Steppe alleinherrschend, oberhalb derselbe liegen die Bergwiesen der Kirgisen und die Sommerweiden der Tanguten und es blüht die alpine Flora unter der Zone des ewigen Schnees. Die Baumgrenze liegt bei 2800 m, die Schneegrenze im Westen im Serafschanthale bei 3600 m bis 2900 m, im Alaigebirge 4200—4700 m hoch, im Osten übersteigt sie vielfach 5000 m. Im gewaltigen Pamirgebiete, in welchem der Thian Schan von Norden, der Kuenlun von Osten, der Karakorum und Himalaya von Nordosten und von Südwesten der Hindukusch aneinandertreten und in welchem die russische Machtsphäre planmässig vorgeht, gehen die aufragenden Höhenzüge über die Durchschnittshöhe von 3000 m bis zu 4 und 6000 m, je zuweilen 7000 m an und werden oberhalb der Baumgrenze von 3800 bis 4200 m Höhe an von einer reichen, vorzügliche Futterkräuter bergenden Grasvegetation bekleidet. Im Karakorum liegt, wie bereits bemerkt, die Schneelinie niedriger (4900 m), als im Norden (5300 m). Im Süden beginnt bei 3000 m der Hochgebirgswald, über der Waldgrenze die baumarme Region, in welcher vereinzelte Fichten noch bis zu 4000 m Höhe, die Tamariske bis über 5000 m vorkommen; über ihr breitet sich die Alpenwiese mit ihrer Blüthenpracht, mit Rhododendron, Rhabarber, Rosen und Berberitzen aus. Oberhalb 5000 m sind nur noch Moose und Flechten, doch fand Schlagintweit noch bei 5700 und 6000 m Spuren von Phanerogamen.

Das im Norden des Himalaya gelegene Thibet ist das grösste Hoch-

land der Erde (4000 m), ein gefaltetes Gebirgsland, in welchem der Baumwuchs nur in den niedern Theilen, im Tsaidam, gedeiht. Das östliche Thibet ist die Geburtsstätte der grossen Ströme Salven, Mekong und Yantsekiang, die in das neuerdings von französischen Forschern explorirte Gebiet von Hinterindien und China führen. Das nördliche Thibet gehört dem Kuenlunsystem an, welches namentlich von russischen Forschern, so von Przewalsky besucht wurde. Es zeigt drei Hauptketten von wildem Alpencharakter.

Nordtibet trägt auf dem 4000 bis 5000 m hohen kalten Hochland baumlose Wüstensteppen, die nur selten von Grasfluren unterbrochen werden. Am Kukunoor wachsen ausser Wasserpflanzen nur die gewöhnlichsten centralasiatischen Pflanzen, Gräser, Dornsträucher, Artemisien, salzliebende Gewächse und verkümmerte Nadelhölzer und nur an sumpfigen Stellen gedeiht eine frischere Vegetation. In Osttibet, wo Przewalsky die schönsten Wälder Centralasiens fand, beginnt der Alpengürtel, in dessen unterer Hälfte Alpensträucher und weiter oben Alpenkräuter wachsen, bei 3000 m und reicht bis 3450 m und 4500 m absoluter Höhe. Trotz der Kürze der Vegetationsfähigkeit ist die Mannigfaltigkeit der Arten gross. Juni und Juli sind die einzigen frostfreien Monate, in welcher Zeit Blumen, Schmetterlinge und Spinnen sich ihres Lebens und der Sonnenstrahlen freuen dürfen. Bei 4500 m hört jede Vegetation auf und das Steingerölle herrscht allein (Sievers, Asien).

Ich hatte oben die Erörterung der Schmetterlingswelt mit Turkestan abgeschlossen und wende mich daher zu der diesem Lande am nächsten liegenden Gebirgskette der Alaiketten, über welche wir eine vortreffliche Schilderung in der Arbeit von Grum Grshimailo in den Memoires sur les Lepidoptéres von Romanoff erhalten haben (im Auszug von Speyer in der Stett. Ent. Ztg. 1885, p. 363). Sein Bericht theilt uns die lepidopterologischen Ergebnisse seiner Reise in dies innerasiatische Hochland mit, das sich dort in Höhen von 7000 bis 12000 Fuss erhebt. Es bleibt die alpine und subalpine Region des Alaigebiets in keiner Weise hinter dem Reichthum der mitteleuropäischen Alpen zurück. Nicht nur dunkelgefärbte Erebien, sondern auch zahlreiche lebhaft gefärbte Colias-Arten und eine Reihe von prächtigen Parnassiern geben dem Alai ein characteristisches Gepräge. Bei 11000 und selbst 13000 Fuss gibt es dort noch reiche Beute,

indem die südliche Lage und das continentale Klima die Schneelinie um mehrere Tausend Fuss hinaufschieben. Die alpine Zone geht in den Alaiketten nicht unter 9000′ und liegt gewöhnlich bei 10000′, im Transalai liegt sie nicht unter 11500′ und erhebt sich wohl bis zu 14500′. Im Kounjout erhebt sie sich noch höher und die untere Grenze liegt bei 13000′. — Dabei beschränken sich die Schmetterlinge nicht auf bestimmte Höhen, sondern bewegen sich in weiten Grenzen, so chloridice von 1000′ bis 11000′; Lyc. fergana, L. zephyrus, Argynnis lathonia, Melitaea sibina und einige Satyriden fliegen in 2000—7000′. (So kommt es auch, dass Gr. Gr. Parnassius delphius, P. rhodius, Colias eogene, Lycaena amor, Argynnis pale, Melitaea fergana, Pyrgus alpina, Pieris callidice v. orientalis und andere alpine Arten im Alai etwas über 3000′, im Kounjont bei beinahe 16000′ auffand.) Grum Grshimailo fand im Beginne Juni am Platze Aretscha Basch eine reiche Flora und Fauna. Hier flog Colias christophi nebst vielen seltenen dem Himalaya und dem südwestlichen Theil des Thianschan angehörigen Arten, wie Colias eogene, Polycaena tamerlana, Heliothis jugorum. An der Schneegrenze flogen grosse Exemplare von Vanessa urticae, Colias hyale (var?) und bei 14000 Fuss noch eine Psyche-Art. Am Karakasch-Pass traten viele werthvolle Thiere auf, so Ino sp., Parnassius actius, var. rhodius, Lycaena anisophthalma, Coenonympha sunbecca, Bombyx sp. Am Fluss Balakty fand sich an den theilweise noch mit Schnee bedeckten Abhängen: Parnassius discobolus, Anthocharis sp., Colias thisoa, Colias alpherakyi, wiscotti, romanovi, Erebia jordana, Lycaena sp. und vieles Andere. In einem kleinen schluchtartigen Thal bei Kitschi Karamuk zählte Grum Grshimailo auf einer kleinen Sandstelle im Bache von 1½ □ Faden Grösse 15 Lycaena-Arten, worunter 3 unbekannte Spezies und dabei Colias alpherakyi, C. romanovi, Parn. discobolus, apollonius, Pieris n. sp., Erebia maracandica, Thecla mirabilis, Syrichthus antonia, staudingeri, sidae (?) Pararge eversmanni, Satyrus pelopaea, Epinephele haberhaueri, pulchella, naubidensis, Coenonympha nolckeni, im Ganzen 47 Rhopalocera. Jenseits des Passes Dschirga bei der Ansiedlung Katta Karamuk in 12000 Fuss Höhe hatten die Excursionen noch glänzenden Erfolg. Es waren vorwiegend Colias- und Parnassius-Arten vertreten, so Parnassius discobolus, actius, mnemosyne, romanovi, ferner Colias alpherakyi, romanovi, hyale, eogena, thisoa in Menge, Erebia n. sp., Satyrus josephi: Polyommatus solskyi, Lycaena pheretulus, Pieris chrysidice, Cossus ?

spec. Trotz Wind, Nebel, Regengüssen und Nachtfrösten wurden nicht selten 400 Exemplare bei einer Excursion gefangen. Am Flusse Kisil-Art und dem See Karakul machte er ebenfalls interessante Beute, so die polare Colias nastes in der var. cocandica, Colias thisoa, eogena, Parnassius staudingeri, delius (?), actius, P. spec., Polycaena tamerlana, Erebia hades, Erebia sp., Argynnis pales, var. graeca etc. — Einzelne Mittheilungen über Schmetterlinge vom Alai und Transalai finden sich ferner neben sonstigen Angaben über solche, welche aus andern Gebirgen Centralasiens entstammen, in den zahlreichen Arbeiten von Dr. Staudinger und Anderen in der „Iris", sowie in der Stett. Ent. Ztg. und auch in den Horae soc. Ent. Rossicae zerstreut, die ich hier im Einzelnen nicht näher anführe, da keine genauen Höhenangaben damit verbunden sind.

Pamir.

Noch ausgedehnter und wichtiger sind die Forschungen, welche Grum Grshimailo über den Pamir selbst und seine Lepidopteren machte und über welche er in dem IV. Band der Romanoff'schen Memoiren berichtete.

In diesem Centralpuncte des ganzen asiatischen Continents, welcher ebenwohl von Gebirgsketten durchzogen wird, dauert der Winter sehr lange und der Sommer eigentlich nur $1^1/_2$ Monate. Die Zone der alpinen und subalpinen Pflanzen umsäumt nur mit schmalem Bande den ewigen Schnee, der nirgends unter 14000 Fuss heruntergeht. Seine Grenze nach oben ist wegen der grossen Trockenheit der Luft bis 17000 Fuss. Die Zone der Alpenwiesen, wie der Eintritt des Frühlings und Herbstes richtet sich nach der wechselnden Schneegrenze. Während der Frühling Ende des Monats Juni zu beginnen pflegt, ist Ende August bereits der Anfang des Herbstes. Zwischen den einzelnen im Pamir zusammenstossenden Bergketten finden sich grosse Contraste. Während im Alai die alpine Zone niemals über 9000 Fuss herabsteigt und die normale untere Grenze über 10000 Fuss sich befindet, geht sie im Transalai nicht unter 10500 Fuss und erhebt sich manchmal bis zu 14000 Fuss. Im Alai fliegen schon Ende Mai Parnassius delphius, Lycaena pheretulus und Melitaea minerva, in Transalai trifft man frische Exemplare bis zum 10. August.

Das Auftreten der Schmetterlinge ist nach Grum Grshimailo nicht allein abhängig von der direkten Erhebung, sondern von andern

Momenten, wie der Nähe des ewigen Schnees, der Lage und Neigung der Gehänge, dem Boden und dem Wasser. Er theilt daher auch die vorkommenden Schmetterlinge in verschiedene Gruppen: 1. die der Alpenwiesen, 2. der Wiesen und Wälder, 3. der felsigen Halden, 4. der wüsten Stellen auf Höhen über 10000 Fuss und 5. der hochgelegenen Steppen, 6. der Thäler. (S. Anhang.)

Eine ganze Reihe von Gattungen der Tagfalter ist dem Pamir eigen, wie Parnassius, Pieris, Colias, Polyommatus, Lycaena, Melitaea, Erebia, Oeneis, Satyrus, Pararge, Epinephele, Thymelicus, Pamphila.

An Sphingiden ist die Gegend sehr arm und auch nur wenige Bombyces finden sich. Manche Heteroceren Gattungen und Familien fehlen, wie Lithosia, Emydia, Callimorpha, Hepialus, Cochliopodae, Notodontidae, Cymatophoridae. Characteristisch für Pamir sind Crateronyx mit sardanapalus, Porthesia mit kargalica, Leucoma mit flavosulphurea, Orygia mit prisca und tristis, Endagria mit alpicola, Spilosoma mit turensis und melanostigma. Zwei Gattungen sind dem Pamir eigenthümlich: Dasorgyia und Euarctia mit je einer Art. Eine übersichtliche Tabelle des Vorkommens der im Pamir aufgefundenen Tagfalter in andern Bezirken der palaarktischen Fauna ist von besonderem Interesse, (p. 126 ff.).

Eine ganz besondere Aufmerksamkeit widmet Grum Grshimailo der Erörterung der beiden, im Pamir vorzugswesse vertretenen so höchst interessanten Gattungen Colias und Parnassius. (Siehe Anhang.) Von den letztern zählt er nicht weniger als 31 Arten und 17 Varietäten auf, von denen der Pamir allein 30 % und darunter 3 Arten und 7 Varietäten eigenthümlich hat. Die Höhengrenzen dieser Thiere sind zum Theil ausserordentlich hoch.

Thianschan.

Im Thianschan sammelte Alpheraky auf seiner Reise nach Kuldja und berichtete darüber in Horae societatis entomol. Rossicae XVI, p. 334, Lep. de Kuldja et des montagnes environnés.

Seinem S. 367 ff. gegebenen Verzeichnisse sind folgende Angaben über die in hohen Erhebungen angetroffenen Lepidopteren zu entnehmen: Pap. podalirius (3000—4000′), P. machaon, v. asiatica (10000), Parnassius apollo v. hesebolus (8000′), corybas v. discobolus (3800—11000′), P. actius (9—13000′), P. delphius (9000′), Aporia crataegi (5000′), P. rapae (7000′), P. napi, v. bryoniae (9000′), P. callidice, v. chrysidice (8—13000′), P. leucodice (3000—6000), An-

thocharis cardamines (6800'), Colias erschoffi (5000—7000'), C. erate Esp. (10000'), C. staudingeri (7—12000'), thisoa (4500—9000'), aurora (7500'), Rhodocera rhamni (5000'), Thecla rubi (5000'), Polyommatus splendens (5000'), alciphron (5500'), P. phlaeas (9000'), Lycaena argus v. planorum (2500—9000'), orion (7000'), pheretiades (8—10000'), astrarche (7000'), eros (6500'), sarta (5000'), icarus (6000'), eumedon (6000'), amanda (6000'), damon (7000—9000'), argiolus (4500'), buddhista (7000'), semiargus (7000'), persephatta (4000—6000'), L. alcon (5—8000'), arion (3500—8000'), Neptis lucilla v. ludmilla (8000'), Vanssa urticae v. turcica (12000'), V. antiopa (7000'), Pyrameis cardui, Melitaea cinxia (5000'), arduinna (4000'), didyma, var. ala (4—9000'), M. fergana (12000'), solona (9000'), Argynnis pales v. graeca (13000'), lathonia (9000'), A. aglaja (3—10000'), niobe (3500 bis 8000'), pandora (5000'), Melanargia japygia, v. suwarovius (3000 bis 9000'), Erebia turanica (3000—10000'), E. kalmuka (9000'), E. sibo (9000—11000'), Satyrus autonoe (9000'), regeli (8000—10000'), Satyrus arethusa (4000'), Pararge eversmanni (5000'), Epinephele lycaon (6000—7000'), Ep. naubidensis (6000—7000'), Coenonympha iphis (7000'), sunbecca (3000—13000,), Syrichthus tesellum (6500—8000'), Hesperia lineola (3000—7000'), comma v. mixta (8000—9000'), H. sylvanus.

Auch Grum Grshimailo beschreibt vom Thian Schan verschiedene alpine Arten (Horae Soc. Ent. Ross. XXV, XXVII, XXX) zugleich mit solchen vom Elbrus, Pamir, Sininschan u. s. w. Sie gehören sämmtlich zu den bereits angeführten Gattungen Parnassius, Colias, Melitaea, Argynnis, Polyommatus, Lycaena, Erebia, Satyrus, Pyrgus, Nemeophila, Arctia, Hepialus, Dasychira.

Thibet.

Im Gebiet des Kuenlun liegt das trockne 1 % relative Feuchtigkeit zeigende Hochland von Thibet, bei 4000 bis 4500 m mit Randgebirgen von 7000 m. Seine höchst interessante Fauna ist in der neueren Zeit theils von russischen, theils von englischen, französischen und deutschen Forschern untersucht worden. Im wesentlichen ist sie eine paläarktische, doch kommen in den tiefern Thälern auch sonstige Formen vor.

Oberthur führt in seinen bekannten Etudes d'Entomologie verschiedene von den französischen Missionaren hauptsächlich gesammelte

Lepidopteren auf und Alpheraky (Romanoff Memoiren III, S. 403) einige neue Lepidopteren von Thibet, insbesondere Parnassius przewalski (14000′), Aporia?, Pieris roborowski (7000′), Colias eogene v. stolizkana (14000′), Lycaena prosecusa, Coenonympha semenovi, Catocala puerpera.

Weiter gibt er werthvolle Mittheilungen (Lépid. rapp. de Thibet par Przewalsky in Romanoff Mem. V, S. 60) worin er 1 Papilionide, 2 Parnassius, 1 Aporia, 3 Pieris, 1 Anthocharis, 3 Colias, 2 Lycaena, 1 Oeneis, 1 Coenonympha, 3 Sphingiden, 1 Spilosoma, 1 Hepialus, 4 Noctuen beschreibt. Staudinger beschreibt (Iris VIII), (1895) S. 300, eine Anzahl von im Innern Thibets (zwischen Lob Noor und Kukn Noor) gesammelter Schmetterlinge von durchaus paläarktischem Character; darunter 2 Lycaena, 2 Hepialus, 1 Dalailama, 12 Agrotis, 2 Mamestra, 1 Manobia, 1 Dianthocia, 1 Isochlora, 1 Haderonia, 3 Hadena, 1 Rhizogramma, 1 Hiptelia, 1 Dasysternum, 2 Plusia, 1 Acidalia, 1 Eusarca, 1 Anaitis, 1 Cheimatobia, 1 Eucosmia, 1 Scotosia, 5 Cidaria, 1 Eupithecia.

Characteristisch scheint für Thibet und die benachbarten chinesischen Gebirge, welche ebenfalls in neuerer Zeit zu durchforschen versucht wurden, die Gattungen Mesapia Gray (mit peloria) und Balthia (mit shawii) zu sein, welche nebst der Gattung Calinaga Moore (mit buddha) und den Parnassiern die grössten Höhen der asiatischen Gebirge bewohnen. Auch die interessante Gattung Davidina mit armandi Ob. wurde auf den höchsten Gipfeln des Pe Hoa Chan in Nordchina gefunden. Wie dorthin, so verbreiten sich übrigens verwandte Pieriden auch bis in die westlichen Gebirge. In Beludschistan (8000′) und Quecttoh (8000′) wurde Mataporia belucha beobachtet. Die durch von Richthofen bekannte chinesische Provinz Setschuan, welche von Sczechenyi, von Przewalski und Potanin, Obrutscheff, wie von französischen Reisenden Gill und Bonvalot, von Missionaren und englischen Reisenden, wie Lidderdale besucht wurden, hat in ihrem von Westen nach Thibet, im Südwesten und Süden an das hinterindische Gebirgssystem übergehenden Hochgebirgen verwandte Erscheinungen. In dem grossen Werke von Leech über die Schmetterlinge Chinas, Japans und Koreas, das mir leider bis jetzt nicht zugänglich gewesen ist, werden viele zu erwähnende Arten aufgeführt. Alpheraky (Mem. Cap. IX) erwähnt Papilio machaon v. montana von Nan Chan als characteristische alpine Varietät, verschieden von sikkimensis aus der Höhe von 8000—9000′, ferner Parnassius imperator v. imperatrix Alph. aus der Höhe von über 9000′ in Nord-China, Pap. epaphus v. sikkimensis

Elw. von der Humboldtkette in Nan Chan zwischen 8000 und 14000′, Pieri dubernardi Ob. von 10000 bis 13000′ aus derselben Gegend, Colias cocandica, Erebia v. grumi 9000—14000′, sowie verschiedene interessante Noctuiden.

Ueber die mehr nördlich an der Grenze Westsibiriens, sowie in Ostsibirien hinziehenden Gebirge haben wir ebenfalls in den letzten Jahren vielfache Aufschlüsse erhalten. Leider fehlen aber, wie bereits bemerkt, den vielfachen Mittheilungen, so denen Staudinger's über centralasiatische Lepidopteren meistens die genauere Höhennachweise. Nur bei wenigen Arten, z. B. aus dem Tarbagatai für Colias thisoa, Erebia Pawlowskyi var. haberhaueri, Oeneis mulla, oder aus dem Alatau für Erebia turanica und Er. myops finden sich bezügliche Angaben. (Stett. Ent. Ztg. 1881). Es besteht natürlich in diesen Bergen eine nahe Verwandtschaft der Lepidopteren, aber auch characteristische Verschiedenheiten. Dies geht schon aus den Bemerkungen Grum Grshismailo's über die Verbreitung der Parnassier hervor.

Kamtschatka.

Indem ich die nördlichen Gebirge des Altai, Tarbagatai, des Changan, Kentei, des Iablonowoi- und des Stanowoigebirges, welche im Gebiet des ostsibirischen excessiven Continentalklimas mit sehr kalten Wintern und heissen Sommern liegen, welche ersteren sich indess auf diesen Gebirgen weniger geltend zu machen scheinen, des oben gerügten Mangels genauerer Mittheilungen wegen hier nicht weiter berücksichtige, möchte ich nur noch das ganz östlich gelegene Kamtschatka erwähnen, welches in seinen hohen Vulkanen bis zu 5160 m sich erhebt. Die Schneelinie liegt bei 56° NB etwa 1600 m hoch, die Baumgrenze liegt unterhalb derselben schon bei 300 m Höhe und über ihr Krummholz, Erlengebüsch, Wachholder und Rhododendronsträuche. Herz, der in einer kurzen Sammelzeit dortselbst auch die höheren Gebirge durchforschte, fand, wie er in Memoires von Romanoff IX, S. 209 berichtet, verhältnissmässig wenig Arten paläarctischen Charakters. Die Armuth der Fauna wird durch die klimatischen Verhältnisse und die kollosale Feuchtigkeit bedingt, welche zwar ein üppiges Blüthenmeer, aber nur wenig Insekten erzeugt. Die Arten, welche er in grossen Mengen fand, sind die in alpinen Gegenden auch sonst im paläarctischen Gebiet vorkommenden Colias palaeno, Pap. machaon v. kamtschadica,

Lyc. optilete, eumedon v. fylgii, Argynnis euphrosyne, ino, pales, thore, ferner Erebia embla, Nemeophila plantaginis u. a. mehr.

Auf Sachalin grenzen 2 Floragebiete, ein nordisches mit alpinem Character und ein südliches, dem nordjapanischen ähnliches in der Art aneinander, dass im Norden nordische Pflanzen selbst an den Küsten, im Süden dagegen nur noch auf den höhern Theilen der Berge zu finden sind. Das Küstengebirge steigt bis 1500 m und aus der Tundra kommt man durch Laub- und Nadelwald endlich in die Region des Krummholzes.

Himalaya.

Der Himalaya, diese klimatische Scheidewand zwischen dem tropischen Indien und dem nordischen Sibirien, in welchen wir die höchsten Berggipfel der Erde finden, zeigt naturgemäss eine ganze Reihe alpiner Landschaften, vorzugsweise in Kaschmir, Nepal, (Sikkim), Bhutan und Assam. Die Schmetterlinge gehen gemäss den dort herrschenden klimatischen Bedingungen weit höher hinauf, als in Europa. So wurden (Zol. bot. Ges. Wien 1866, S. 367) in Chini (Sudletsch Thal im Himalaya) unter 31° 32′ nördl. Breite bei einer Höhe von 9000 Fuss unter 80 Schmetterlingsarten 60 Tagfalter gefunden und Robert Schlagintweit traf im Himalaya bei einer Höhe von 13000′, ja in Tibet und Turkestan bei einer Höhe von 16000 Fuss noch Schmetterlinge (S. Keferstein, St. Ent. Zg. 1869, S. 192). Unter den vielen Arbeiten, welche uns über die Lepidopteren dieser Gegenden bekannt gemacht haben, geben uns die besten Aufschlüsse diejenige von Elwes in seinem Catal. of Lepid. of Sikkim in den Trans. Ent. Soc. London 1888, p. 169 ff.

Sikkim ist eine der Lepidopteren reichsten Gegenden, welche es gibt. Die günstige Lage dieses kleinen Landstrichs zwischen Nepal und Bhutan, das im Norden von Thibet, im Süden von den Ebenen Bengalens begrenzt wird, in einer für Lepidopteren geschaffenen Vegetationsbedingung, ist hieran Schuld.

Den östlichen Himalaya kann man in drei Elevationszonen mit sehr verschiedener Flora und Fauna eintheilen. Während dieselben sich bis auf 5000 als tropisch und indomalayisch darstellen, sind sie von 5000 bis 10000 oder 12000′ subtropisch mit Pflanzen, Vögel und Insekten, wie sie sich in den bergigen Gegenden von Kachmir bis Sumatra und Formosa zeigen. Dagegen ist die alpine Zone über 10000′ und 12000′ von Formen bewohnt, welche für die paläarktische Region

charakteristisch sind. Während die mittlere Zone mehr Arten von kosmopolitischem Charakter unter den Lepidopteren hat, ist die obere, von starkem Regenfalle ausgezeichnete Zone, ärmer an Arten, als man denken sollte und als sich in China und Turkestan finden. Leider ist über 12000′ von Europäern wenig systematisch gesammelt worden; bei einem solchen Verfahren würden sich in den trockenen innern Bezirken bei 9 bis 14000 vielleicht noch mehr Spezies finden lassen. Heteroceren finden sich zwischen 6000′ und 9000′ zahlreicher, als zwischen 3000′ und 6000′, in Darjiling (7500′) kann man nach Elwes in einer Nacht ungefähr 120 Arten Heteroceren erbeuten.

Während in den Thälern die Schmetterlinge im April und Mai häufig sind, trifft man solche in den höheren Regionen mehr im September und October. Es ist hier schwieriger zu sammeln, als in den Alpen, wo man in einer Saison 90 % aller Arten findet, während in Sikkim dies nur mit 56 % der Fall ist. Die reiche Fauna Sikkims in seinen Thälern und Bergen nimmt nach Kashmir, Kumaon und gegen Nordwest hin ab. Elwes traf in Sikkim 530 Arten, während von Malacca 490, am Nordwest-Himalaya 333 bekannt sind.

Aus der alpinen Region ist anzuführen: Vanessa cardui bei 12000′ und mehr — indica bei 12000′ und cashmirensis desgleichen, Oeneis pumilus, Melitaea sindura, Argynnis childreni (12000), Arg. altissima, pales, Colias fieldii (12000′), Pieris canidia (12000′), Parnassius hardiwickii, P. jacquemonti, acco. Warren und Elwes (Proc. Zool. Soc. Lond. 1883, S. 341 ff.) führen in ihrer Abhandlung über neue Gattungen und Arten der Geometriden aus Indien (Sikkim) eine Reihe von Spezies auf, welche von Elwes in Höhen von 10000—12000′ angetroffen wurden und etwas darunter. So lieferte die Gattung Psilonana Vertreter bei 7000′, Cryptaloba bei 7000—10000′, Isoloba bei 10000 bis 12000′, Terpna bei 7000—8000′, Sphagnodela bei 10000—13000′, Hemistola bei 10000′, Euchloris bei 10000′, Amathia bei 4000—13000′, Hydrelia bei 10000′, Glaucopteryx bei 10000—13000′, Photoscotosia bei 10000—12000′, Polyphasia ebenso, Cidaria, Perizoma, Gagitodes, Eupithecia, alles Gattungen, den europäischen Alpenbewohnern verwandt.

Auch zu den Abraxinae gehörige Gattungen, wie Paricterodes, Abraxas, ferner Ennominae, wie Ischalis oder Ascotinae (Boarmidae), wie Vertreter von Deinotricha, Alcis, Micrabraxas, Poecilalcis lieben die Höhen, gleich ihren europäischen Verwandten.

Ueber Kaschmir, das eine aus tropischen und paläarktischen Formen gemeinsam zusammengesetzte Fauna besitzt, haben wir Mittheilungen von Kollar (Lepidopteren in Hügels Kaschmir), von Moore über Reeds Ausbeute (List of diurnal Lepid. coll in Caschmere Territ., Proc. Ent. Soc. London 1874, S. 26 ff.) und Capt. Longs Berichte über Jerdon's Sammelergebnisse. Jerdon fand auf den höheren Bergen bei 8000—12000′ insbesondere Satyriden, Argynnis, Vanessa und dergleichen und Reed sah im Thale selbst gewöhnliche Arten fliegen, dagegen fand er auf den Pässen bei 8000′ und 11000′ und auf dem Plateau nach Ladak hin bessere Sachen.

Aus den Mittheilungen Moore's (Lepid. in Scientif. results of the second Yarkand mission, Calcutta 1879) über die Sammelergebnisse von Dr. Stolyzka in Ladak und Yarkand erfahren wir ebenfalls interessante Beobachtungen über Höhen bewohnende Lepidopteren:

Hipparchin lehana (13000′), Aulocera brahmina 11200′, Vanessa ladakensis 15000′, Baltia (Mesapia) shawii 15590′ (Karakorum-Pass) und 18000′ (Changa-Lung Pass), Colias stolizkana 17000′ (Changla, Ladak), Parnassius charltonius (13000′) (Ladak), Parnassius jacquemonti 17000′ (Changla, Ladak), Polyommatus ariana (11200′), Agrotis aquilina 13000′, Hadena stolizcana 14810′, Catocala pudica 10870′ (Ladak), Thera kashgara 14480′ (Larentide).

Japan.

In Japan, dem Reich der aufgehenden Sonne, findet man zwar keinen ewigen Schnee und Gletscher, wohl aber liegen auf vielen der höchsten Gipfeln noch spät im Nachsommer ansehnliche Schneefelder, die im October bleibend werden, so am Fusijama (3715 m). Wo der Baumwuchs, dessen obere Grenze bei 2000 m angenommen werden kann, aufhört, da zeigen sich auf vielen Gipfeln alpine Kräuter und Ericaccen in der Zone des Knieholzes. Die Existenz des Baumwuchses, wie der Beginn der alpinen Flora, hängt weniger von der Temperatur, als von den Winden ab. Auf manchen Bergen tritt nach Rein schon bei 1400 m eine Vegetation mit alpinem Charakter auf. Der im Norden Japans wesentlich paläarktische Charakter der Lepidopterenfauna erhält im Süden indische Beimischungen. Ueber die näheren Verhältnisse der auf den Höhen vorkommenden Schmetterlinge vermag ich nichts anzugeben.

Vorderindien. Malacca. Malayischer Archipel.

Die Gebirge Vorderindiens (Khasia, Nilgirri, West Ghats) die Ceylons, von Malacca (wo allerdings einzelne Berge 3000 m erreichen sollen), die der grossen und kleinen Sundainseln, Celebes, Molukken und Philippinen erreichen bei ihrer dem Aequator so nahe kommenden Lage nicht eine solche Höhe, dass von ewigem Schnee die Rede sein könnte und es kann daher hier weniger von einer alpinen Flora, als von einer solchen der Bergwiesen gesprochen werden. Die Waldgrenze fällt auf Java mit der Grenze des Pflanzenlebens überhaupt zusammen. Fruhstorfer (Berl. Ent. Zeitschrift, Bd. 41, Heft 4, S. 309 (1896) fand dort auf den höchsten Erhebungen, und zwar nur selten, Schmetterlingsarten, welche auch zwischen 4000 und 6000 Fuss vorkamen. Am höchsten geht nach Fruhstorfer Danais albata, welche er noch bei 9000′ antraf und die auch den dichtesten Schwefeldampf der Vulkane nicht scheut. Auf dem 8000′ hohen Gipfel des Tschikorei fand Frustorfer im August 1891 Pyrameis dejeani fliegend. Auf Bali, dessen höchste Erhebung 3200 m beträgt, sowie auf Lombok, dessen Vulkan Ridjani 4200 m erreicht, wird es ähnlich sein. Desgleichen auf Sumbawa und Flores.

Auf den Gebirgen Sumatras, welche bis 3600 m ansteigen, entwickelt sich ebenfalls keine besondere Hochgebirgsfauna, und wie auf den übrigen malayischen Inseln auf den Spitzen der Berge nur eine Pflanzenwelt, die sich der der gemässigten Gegenden nähert. Forbes, Wanderungen im malayischen Archipel, S. 169, fand auf dem Tenganun die Vegetation nahe dem Gipfel zumeist aus Myrthen und magern Zweigen des Haidekrauts bestehend, und bei 7200′ Höhe ausser Schmeissfliegen und Bienen nur ein paar Schmetterlinge. Auf dem 9700′ hohen Vulkan Dempa, wo Forbes nach dem Aufhören des Waldes bei 8600′ Vaccinium, Rhododendron, Farrnkräuter und eine kleine Enziana fand, traf er wenige Insekten an ausser Schwärmen von Schmeissfliegen. Auf dem Panderongoberg traf Wallacc bei 3000′ Kräuter der gemässigten Zone, bei 5000′ Equisetaceen, bei 6000′ Himbeeren und Brombeeren, bei 7000′ erscheinen Cypressen und die Waldbäume werden kleiner und sind mehr mit Moosen und Flechten bedeckt, welche von hier an aufwärts rapid an Ausdehnung zunehmen. 8000′ hoch werden europäische Pflanzenformen sehr zahlreich, Geisblatt, Johanniskraut und Schneeball sind überall, bei 9000′ fand sich die schöne Königsprimel.

Auf dem Gipfel fand er offenes Feld, mit Dickicht von strauchartigen Artemisien und Gnaphalien mit Butterblumen, Veilchen, Heidelbeeren, Gänsedisteln, Sternblümchen, weissen und gelben Cruciferen, Wegerich und Gräsern. Auf Borneo erhebt sich der Kinabalu im Nordosten dieser Insel zu 4175 m weit über die Waldgrenze und zeigt in der hohen Region Savannenbildung mit subalpiner Vegetation, Erdbeeren, Gräsern, Rhododondron und Akazien u. s. w. Wir haben in der Neuzeit von diesem Berge verschiedene Schmetterlingsarten kennen lernen; genauere Höhenangaben sind mir aber nicht bekannt.

Formosa.

Auf Formosa ist auf dem 13800′ (4206 m) hohen Mount Morisson bis 6000′ hoch dichte Bewaldung beobachtet, dann folgen Sträucher und weiter oben nackte Felsen. Schnee scheint nur zeitweise vorhanden zu sein. Bei einem Besuch am 16. November 1896 herrschte eine Wärme von 16^0 auf dem Gipfel (Globus 10. April 1897), während Warburg (Verh. Ges. Erdk. Berlin 1889) die ganze Bergkette in Schnee gehüllt sah.

Neuguinea.

Die Hochgebirge Neuguineas mögen wohl zeitweise Schnee auf ihren Gipfeln tragen, aber eine eigentlich alpine Region findet sich wohl auch dort nicht. Mac Gregor wies bei einer Besteigung des Mount Scratchley im englischen Neu-Guinea (10500′) eine Fläche von 40 (engl.) Quadratmeilen nach, die meist mit Gras, Felsblöcken, Baumgruppen und Büsche bedeckt ist, und wo sich gelber Hahnenfuss, Maassliebchen und andere Pflanzen einer gemässigten Zone finden. Auch auf den Gipfeln der Berge des (4000 m) Owen Stanley, der Whartonkette und des Mount Albert Edward fand Mac Gregor schönes Grasland. (Globus 22. Mai 1897). Der auf 5000 m geschätzte Ottoberg im Bismarkgebirge trägt wirklichen Schnee; aber diese Berge haben bislang jegliche Untersuchungen durch ihre furchtbare Steilheit und Unwegsamkeit gekreuzt. Ueber 3500 m soll die Vegetation strauchartig sein, Rhododendron mit australischen Pflanzen und Grasrasen abwechseln, in welchen Veronica, Gentiana, Potentilla, Hypericum und Myosotis an unsere Wiesen erinnern.

Australien.

Auch in Australien, welches bekanntlich eine im Ganzen arme Schmetterlingsfauna hat, die aber relativ reich an Microlepidopteren ist, erreicht in den australischen, aber keinen eigentlich alpinen Charakter tragenden Alpen das sogenannte Kosciuskoplateau die eigentliche Schneegrenze nicht. Auf dem 1984 m hohen Mount Bogong ist die Waldzone nach oben scharf abgegrenzt und geht in einen blumigen Rasen über, der den Gipfelpunkt bedeckt und namentlich reich an der auffallenden weissen Aster alpinus ist neben Caltha Euphrasia, Gentiana und dem zu den Myrtaceen gehörigen Halbstrauch Kungea Mülleri und einzelnen Haidekräutern. Aus der Bogonghochebene ragt der Feathertop Schneefelder tragend hervor. Der höchste Berg Australiens, der im Kosciusko Tafelland aufragende Mount Townsend hat 2241 m Höhe und felsigen Boden mit wenigen hochalpinen Blumen. Hie und da zieren Schneefelder das Tafelland. Meyrick (An ascent of mount Kosciusko in Ent. Monthly Mag. vol. 22, p. 78 ff.) fand bei einer Besteigung desselben indess bei 5000′ eine Fauna mit neuen Formen. Die meisten Schmetterlinge waren Geometriden von australischem Typus. Es wurden 60 neue Spezies gefunden, darunter eine Xenica- und Telesto-Art.

Neu-Seeland.

In Neu-Seeland, in welchem die eigenthümliche, aus indischen, australischen und zum Theil südamerikanischen Pflanzen zusammengesetzte Vegetation bekanntlich eine sehr arme Lepidopterenfauna ernährt, die nur in den Micropteru eine grössere Entwicklung findet, während die Tagfalterfauna sich aus 2 Vanessa, 4 Chrysophanus, 2 Erebia 1 Argyrophenga zusammensetzt, erhebt sich in den gewaltigen Neuseeländischen Alpen der Südinsel, welche zwar hochalpinen Charakter tragen, aber durch baumlöses Geröll mit Brombeeren und Disteln ausgezeichnet sind, der Mount Cook mit seinem Nachbar bis auf 4024 m und damit über die Schneegrenze. Auf der Nordinsel reicht der Ruapahu mit 2803 m in die Region des ewigen Schnees, der stellenweise bis 1700 m herabsteigt.

Die alpine Region ist ein Staudengürtel mit Senecio eleagnifolia und Olearia nitida als Charakterpflanzen, die sich an die in verschiedenen Höhen endende Waldvegetation anschliesst und bis zur Schneegrenze

reicht. Auf dem Mount Cook endet bei 2000 m die Vegetation mit Haastia, Gnaphalium, Ranunculus lyelli und endlich mit Moosen und Flechten. Wiewohl wir in den südlichen Alpen durch van Haast neuerdings besser bekannt geworden sind, vermag ich nichts Näheres über die etwaige Vertheilung der an und für sich armen Lepidopterenfauna nach den Höhenregionen mitzutheilen.

Hawai.

Auf den Gipfeln der breiten Vulkane Hawais herrscht ein hochalpines Höhenklima; die Waldgrenze liegt bereits in 2000 m Höhe, die Baumgrenze zieht sich in 3000 m hin, darüber hinaus ist nur geringer Pflanzenwuchs, weil die Gipfel der Vulkane zum grössten Theil mit Lavaströmen bedeckt sind. Dennoch setzt sich am Mauna Loa aus gut gedeihenden Sträuchern und Kräutern eine leidliche Hochgebirgsflora aus Vaccinien, Geranium, Compositen, Artemisien u. s. w. zusammen. Der Mauna Loa mit 4170 m ragt aber nicht über die Schneegrenze hinaus. Bei der Armuth der oceanischen Inseln und der Sandwichinseln insbesondere an einheimischen Arten von Schmetterlingen überhaupt dürfte innerhalb des alpinen Gürtels nur wenig zu finden sein. Indess fehlen hierüber nähere Mittheilungen.

Afrika.

Wenden wir uns nunmehr zu Afrika, so bedingen es die geographische Lage dieses Erdtheils, wie die gegenüber Asien und Amerika weit zurückstehenden Erhebungen, dass wir sehr wenige Gegenden des riesigen, ein ungeheures Tafelland zumeist darstellenden Continents in den Kreis der Betrachtung zu ziehen haben.

Das nordafrikanische Faltungsgebirge schliesst sich an die Gebirgssysteme Südeuropas eng an und hat bereits hierdurch, wie durch seine Fauna und Flora ein ganz südeuropäisches Gepräge. Weder das nordalgerische, noch das südalgerische Randgebirge (kleiner und grosser Atlas) erreichen Höhen, welche im Gebiet des ewigen Schnees liegen. Zwar wird am marokkanischen Atlas eine Höhe von 4500 m erreicht, aber es ist zweifelhaft, ob dort ewiger Schnee vorhanden ist, wenn auch die Gipfel der Centralkette zeitweise mit Schneefeldern bedeckt sind. Oberhalb der bei 2500 m beginnenden Baumgrenze finden sich Wiesen und Matten, Sträucher und Stauden und weiterhin Moose und Flechten, aber wir sind über die Einzelheiten der Lepidopterenfauna nicht unter-

richtet. Kirby (Butterflies and Moths of Afrika, Vortrag im Victoria-Institut) sagt ausdrücklich, dass ihm keine einzige wahre alpine Art aus den Bergen von Nordafrika bekannt sei, obwohl das genus Erebia am Südtheile und auf Madagaskar durch das verwandte genus Pseudonympha ersetzt sei. Oberthur (Et. d'Ent. IX (1884) hält es nicht für unwahrscheinlich, dass Erebia dromus und Parnassius mnemosyne auf den höheren Bergen der Kabylie gefunden werden konnten.

Auch auf den canarischen Inseln, deren Fauna wesentlich europäisch ist, bleibt der Schnee auf dem 3716 m hohen Pic de Teyde, auf welchem wir über den Wolken und der Lorbeer- und Macquis-Zone eine trockene Region des Ratama und der Ericaceen von 1700 m bis zum höchsten Gipfel finden, nur im Februar bis April liegen. Arktische Pflanzen fehlen auf der Höhe gänzlich und die Höhenzonen kommen bei den Lepidopteren nach Rebel nur sehr unvollkommen zum Ausdruck. Nur Vanessa cardui und einige Pieriden scheinen in die nicht alpine Höhe zu streifen.

Auf Madeira erreichen die bis zu 3000 m ansteigenden Berge nicht die Schneelinie. Die Verhältnisse sind dort ähnlich wie auf den Canaren.

Die höchsten Gipfel Abyssiniens gehen mit 4626 m gerade an die Grenze des ewigen Schnee's heran. Die Hochgebirgsflora hat viele Anklänge an Süd- und Mitteleuropa und Engler sagt: »Die alpine Flora der Bergspitzen besitzt mit europäischen Gebirgen die gleichen Gattungen, die Arten aber sind ausnahmslos verschieden.«

Ueber das Verhalten der Lepidopterenfauna in den Hochgebirgen ist mir nichts näheres aus der Literatur bekannt geworden.

Gehen wir weiter südlich, so haben wir in den Gebieten des Kilimandscharo und Kenias, wie des Ruwensori und den um die innernafrikanischen Seen gelegenen hohen Bergen wiederum solche vor uns, welche die Schneelinie trotz der dem Aequator benachbarten Lage erreichen. Am Kilimandscharo (6000 m Höhe), welcher von 5500 m an ewigen Schnee hat, unterscheidet man (S. Volckens, der Kilimandscharo), eine deutliche Waldgrenze, welche den Wald von der Region der Bergwiesen abgrenzt. Die Bergwiesen erheben sich von der oberen, von 2500—3000 m wechselnden Grenze des Waldes bis zur Flechtenregion und man tritt aus dem Walde direkt auf die Grasflur, welche wegen der hochgradigen Trockenheit der Luft und der starken Inhalation den Charakter der Steppenflora hat, wenn sich auch nicht dieselben Arten finden wegen der Kälte der Nächte und den

Schwankungen der Temperatur. Auf der Grasflur sieht man in der Regenzeit einen schwellenden Teppich von Alpenpflanzen, untermischt mit Stauden und Kräutern, sowie vereinzelten Bäumen von 6—8 m. Schmetterlinge scheinen wenig in die Höhe zu gehen. Volkens nennt überhaupt den Kilimandscharo arm an Schmetterlingen: von Macrolepidopteren hebt er nur Vanessa cardui hervor, dagegen einen relativen Reichthum an Microlepidopteren. Die von Johnson in seinem Buche über den Kilimandscharo gegebenen Daten über die von ihm gefangenen Schmetterlinge beziehen sich fast durchgängig auf solche von 1500 bis 2400 m, also noch innerhalb der Baumgrenze gefangene Arten.

Aehnliche Verhältnisse zeigt der Kenia mit seiner bei 3000 m liegenden Baumgrenze und der bei 4700 m liegenden Grenze der Blüthenpflanzen und auch wohl die zwischen der Nilquelle sich erhebenden grossen Berge des Ruwensoristockes.

Der auf der Westseite von Afrika sich erhebende Pic von Kamerun, welcher zeitweise Schnee trägt, zeigt seine Baumgrenze bereits bei 2000 m und darüber Gebüschgruppen und nackte Felsen. Von einer alpinen Fauna und Flora ist hier noch nichts bekannt. Das Gleiche gilt von dem auf der gegenüberliegenden Insel Fernando Po sich erhebenden Clarence Pic.

Afrika scheint uns also hinsichtlich einer wesentlichen Hochgebirgsfauna der Lepidopteren im Stiche zu lassen.

Ich komme nunmehr in meiner Betrachtung zu der Lepidopterenfauna der Hochgebirge der Neuen Welt.

Nordamerika.

Die nördlichen Theile Nordamerikas zeigen bekanntlich, sobald Schmetterlinge überhaupt in ihnen auftreten können, sich in diesen nahezu identisch mit denen in den nördlichsten Gebietstheilen von Nordasien und Nordeuropa zu beobachtenden. Indess verliert sich das circumpolare Gepräge um so mehr, je weiter wir nach Süden vorgehen und je mehr die klimatischen Bedingungen ein Auftreten anderer Formen ermöglichen. Auch die höheren Gebirge Nordamerikas gleichen in ihrer Flora und Fauna denjenigen der Alten Welt und wir beobachten dort Gattungen nnd Arten, welche denen unserer alpinen Höhen nahe verwandt sind. Diese Verwandtschaft geht so weit, dass verschiedene Autoren den begründeten Vorschlag gemacht haben, die nearktische Region mit der paläarktischen in eine einzige zu vereinen. Dringen

wir weiter nach Süden in den Welttheil vor, so mischen sich allerdings neue Formen ein, welche ihren Ursprung theilweise in Central- und Südamerika haben. Interessant ist dabei die von Packard bereits erwähnte und von Elwes ausgeführte Erfahrung, dass ein Unterschied in dem östlichen und westlichen Theil des nördlichen amerikanischen Continents besteht. Auf der pacifischen Seite zeigt sich nicht, wie man dies a priori vielleicht erwarten sollte, eine Verwandtschaft zu chinesischen und japanesischen Formen, sondern es treten z. B. in Californien europäische in einer Ausdehnung auf, dass dessen Fauna weniger der der Vereinigten Staaten überhaupt, als der von Sibirien und Nordeuropa gleicht. Dagegen werden im Osten Nordamerikas nicht allein Pflanzen von chinesischer und japanesischer Verwandtschaft beobachtet, sondern auch einige Formen von Schmetterlingen (Midea, Achalurus). Eine wesentliche Aehnlichkeit der Lepidopteren der Felsengebirge von Colorado, Montana und Alberta findet mit denen des nördlichen Asiens und Europas statt. Elwes gibt in seiner bekannten Präsidentenrede (Trans. Ent. Soc. London 1894, p. LVIII) eine kleine Aufzählung und erwähnt Erebia magdalena, E. tyndarus, E. epispodea, E. sophia, Coenonympha tiphon, ferner Argynnis chariclea und freija, Papilio machaon, Colias hecla, C. nastes, Anthocharis ausonides, Pamphila palaemon, Hesperia centaureae. So ist unter 56° nördl. Br. in den Felsengebirgen bei einer höchsten Waldgrenze von 1220 m das nordische Element in denselben Erhebungen überwiegend wie in Europas und Asiens Gebirge. Dieselben Gattungen, welche wir dort als vorzugsweise Bewohner kennen gelernt haben, treffen wir auch in Nordamerika wieder, also Colias, Argynnis, Erebia, Oeneis, sowie, wenn auch bei Weitem nicht in der grossartigen Entwicklung und Verbreitung wie in Europa und besonders Asien, das Genus Parnassius. — Im Yellowstone Park, in welchem die Flora alpinen Character hat, die Höhe bedeutend, das Klima im Winter sehr kalt, im Sommer heiss ist, fand Elwes (Tr. Ent. Soc. Lond. 1888, S. XXX) ausser der interessanten Erebia (Coenonympha nach Elwes) heydeni die der alpinen Pieris callidice nahe verwandte P. occidentalis, ebenso wie sonstige alpine Formen: Chionobas uhleri, Chionobas phryxus, Erebia epispodea, Argynnis eurynome, helena und freija. Die Gattung Oeneis, welche die die strengste Kälte ertragende Tagfaltergattung zu sein scheint, lebt auch in Nordamerika auf hohen Bergen, wo sie steinige und felsige Parthien über der Baumgrenze vorzieht und zeigt dort verschiedene Vertreter in grosser Höhe,

so semidea (Colorado 12—14 000 Fuss), brucei (Colorado 12—14 000 Fuss), alberta (8 bis 9000) chryxus (Colorado 9—12 000 Fuss), uhleri (Colorado 9—10 000 Fuss).

In den Hochlanden Mexicos, in welchen sich der Popocatepetl bis zu 5452 m, der Iztacaihuatl bis zu 5286 m erhebt, wo in der terra fria die Vegetation bis über 2000 m von Kiefern und andern Nadelhölzern, sowie auch Eichen bis zur obern Baumgrenze bei 4000 m gebildet wird, und wo als letzte Pflanzen vor dem gänzlichen Aufhören der Vegetation O. Müller u. A. Ribes odoratus und Arenaria bryodes bis über 16 000 Fuss fand, bemerken wir das nordische Element weniger stark ausgesprochen, als dies selbst in Südamerika in den Hochlanden von Ecuador, Brasilien und Chili der Fall ist. Dort in Mexico treten nur wenige Formen von Grapta als verwandte Thiere auf.

In Nordamerika liegen bekanntlich die höchsten Berggipfel im Norden (Eliasberg 5520 m); die Rocky mountains erheben sich mit zahlreichen Gipfeln über die Schneegrenze (Mount Hooker 4775 m, Mount Brown 4875, Murchison 4398 und in der Sierra Nevada de California steigt der Mount Whitney zu 4561 m auf und zeigt in einer Höhe von 13 000 Fuss ganz europäische Formen wie Colias, Argynnis, Lycaena und Parnassius. Während auf den Gipfeln der Berge in Colorado über 12000 sich eine alpine Fauna findet, die in einigen Spezies in Labrador, Grönland und den Alpen vorkommt, zeigt der Mount Washington (1918 m) in New Hampshire als die höchste Spitze der weissen Berge höchst bemerkenswerthe faunistische Erscheinungen. Ganz isolirt von der ganzen umgebenden Fauna hat sich hier eine hochnordische Lepidopterenfauna erhalten und die arktische Oeneis semidea und Dasychira Rossi scheinen als Rest der Eiszeit übrig geblieben zu sein und damit einen für die Erklärung der geographischen Verbreitung der Lepidopteren hochwichtiges Moment zu bilden.

Als ein Beispiel besonderer Beobachtung einiger Arten setze ich hier noch eine kleine, von Packard gegebene Tabelle ein (Packard, Geom. N.-Am., S. 585)

	Colorado	M.-Wash.	Labrador	Grönland	Island	Lappland	Alpen
Oeneis semidea	x	x	—	—	—	—	—
Arctia quenseli	x	x	x	x	—	x	x
Anarta melanopa	x	x	x	—	—	x	x
Agrotis islandica	x	—	x	x	x	—	—
Plusia Hochenwarthi	x	—	x	—	—	x	x

Südamerika.

Südamerika ist hinsichtlich seines Klimas, seiner Flora und Fauna überaus verschieden. Es erscheint mir zum Verständniss der Lepidopterenfauna nothwendig, auch hier, wie bei Asien, etwas näher auf die Gebirge, sowie auf ihre Vegetationsverhältnisse einzugehen.

Südamerika wird im Westen von einer colossalen Hochgebirgskette durchzogen, der sich im Nordosten ein ebenfalls hochansteigendes Massengebirge anschliesst. Mit dem Gesammtnamen Cordilleren bezeichnet man die Hauptgebirge Süd-, aber auch Nordamerikas, welche im Isthmus von Panama eine Unterbrechung finden. Vorzugsweise werden die südamerikanischen Meridiangebirge als Cordilleren oder Andes bezeichnet, bei denen man einkettige Südanden, doppelkettige Mittelanden mit plateauartigen Hochthälern und divergirende Nordanden unterscheidet. Das südlichste Stück bilden die Cordilleren des Feuerlandsarchipels, dessen gletscherbedeckte Gipfel nicht über 2200 m steigen, bei denen die Schneelinie aber bereits bei 1120 m liegt und die tiefste Waldgrenze bei 450 m, da der Wald in den stürmischen Höhen nicht gedeiht.

Auf den schmalen patagonischen Cordilleren bleibt die Schneelinie auf 1600 m. Bei 41° südl. Br. beginnt das Gebirge an zu steigen, so dass die Cordilleren in Chili und Argentinien eine mittlere Kammhöhe von 4500 m zeigen, während die Gipfel über 6000 m gehen. (Aconcagna 7070 m, Cerro Mercedaria 6798 m, Copiapo 6000 m).

Die Cordilleren von Nordchili und Bolivia (24° südl. Br.) ragen mit dem vielfach wüstenhaften Hochland (Atacama) 3600 bis 4000 m hoch an, während die Vulkangipfel bis 7000 m gehen. Die Region des ewigen Schnees liegt hier 5600 m hoch. In Bolivien, dessen ausgedehnte Hochsteppe Puna genannt wird, steigt mit dem Ilimani (16° südl. Br.) 7314 m, der Soreto 7513 m an.[1]) Die höchste Waldgrenze ist bis 2800 m. Zwischen beiden Cordillerenästen liegt das Hochplateau des berühmten Titicaca-Sees 3824 m hoch. Die Cordilleren von Peru (4°), in deren Ostseite die höchste Waldgrenze bei 3500 m sich befindet, zeigen die höchsten Erhebungen, wie Pichincha mit 4787 m und Chimboraza mit 6310 m sich im westlichen Theil, während im Osten der

---

[1]) Nach andern Berechnungen betragen die beiden Höhen 6410 m (Ilimani) und 6550 m (Soreto).

Cerro del Altar mit 5404 m, der Antisana mit 5756 m, der Cotopaxi (0,25° südl. Br.) in Ecuador mit 5982 m mit seinem wunderbaren Schneekegel sich erheben und als letzter der grosse Vulkan Ecuadors der Sangay mit 5323 m.

Der Vegetationscharakter der hohen Puna ist im Westen ein ungemein dürftiger, charakterisirt durch stachligen Graswuchs, der sich bei vorhandener Feuchtigkeit in Torfbildung mit einzelnen Moosen verliert, die östliche Cordillere hat mehr alpine Frische.

Nach v. Tschudi[1]) nennt man in Peru und Bolivien das Hochland zwischen den beiden grossen Cordillerengruppen Puna. Diese beginnt bei einer Höhe von ungefähr 10 500 Fuss und reicht bis an die Grenze des ewigen Schnees. Die wilden, rauhen, nur von einzelnen Hirten bewohnten Gegenden von 12 500 Fuss bis zur Schneegrenze heissen Puna brava. Die Vegetation ist äusserst spärlich und beschränkt sich auf einige Bacharideen, Umbelliferen, Verbenaceen, Gentianeen, Valerianeen, Stipaceen. Das kalte Klima gestattet keine Agrikultur: an manchen Stellen wird etwas Viehzucht getrieben und man findet hier bei einer überaus spärlichen sonstigen Fauna und der Region des Condors noch Heerden von verkümmerten Schafen, Lamas und Alpacas. Die Region zwischen 12 000 und 12 500 Fuss wird einfach Puna genannt. Sie hat ein etwas milderes Klima und gestattet etwas Ackerbau bei schwunghafter Viehzucht. In die Fauna und Flora mischen sich einige neue Arten. Die Stipa-Arten, welche hauptsächlich den Pflanzenwuchs der eisigen Region von 11—12 000 Fuss ausmachen, bilden eigenthümliche Büschel von 12—18 Zoll im Durchmesser, sind kreisrund, selten länglich steif, bürstenförmig und fast immer in der Richtung des herrschenden Windes versandet. Zahlreiche Wühlmäuse, die sich von der spärlichen Vegetation des Sommers oder von unterirdischen Wurzeln ernähren, bilden nebst einigen Vögeln die Hauptbevölkerung dieser überaus vegetationsarmen Wüsten, in der auch die niedere Fauna fast erlischt.

Auf den übrigen nördlicheren Hochgebirgen bezeichnet man die Höhen über der Baumgrenze als Paramos. Sie sind durch eisige Winde und Nebel, durch mit Schnee und Graupeln gemischte Regen und heftige Gewitter und einen grossen Gegensatz von Wärme in der Sonne, Kälte im Schatten ausgezeichnet, in welchem das thierische

---

[1]) Reisen, Bd. V, S. 197 ff.

Leben ganz zurücktritt. Die Flora ist dieselbe, wie die der Puna. Harte Gräser, Espeletia (rauhwollige Compositen), die Gesträucher der Tola-Stauden von Calcitium und Werneria nebst Umbelliferen, Cacteen und Ericaceen (im Osten) machen sie aus. Im äussersten Süden herrscht eine antarktische Hochgebirgsregion, deren Charakterpflanzen im obern Theil der gesammten Anden bis nach Bolivien in immer grössere Höhe übergehen, so dass sie im Feuerland bei 1000 m, am Acongagna bei 3—4000 m, in Bolivien noch höher sich finden.

Die Höhengrenze des Pflanzenwuchses ist auf den östlichen und westlichen Abhängen verschieden. Auf der chilenischen Seite gedeiht über der Baumgrenze (1800 m) eine Strauchvegetation bis zu 3000 m. Dann folgen Kräuter und Gräser. Auf den Hochpässen über 4000 m herrscht Vegetationslosigkeit. Auf der argentinischen Seite wachsen bis zu 2800 m Adesmiasträucher, die in Krüppelform übergehen und Wiesen Platz machen, bis bei 3500 m die Vegetation aufhört. Auf dem Hochland der Atakama vertreten Wüstenkakteen und der Tolastrauch die Vegetation, in Bolivien ist sie etwas frischer, am Titicacasee gedeihen selbst Gerstenfelder.

Von dem isolirten Gebirgssystem Südamerikas steigt die Sierra Nevada de Santa Marta zwischen dem Magdalenenstrom und dem Golf von Maracaibo mit Picecha (5100 m) in die Region des ewigen Schnees, während die höchste Waldgrenze bei 2500 m sich befindet. In Venezuela erhebt sich die Sierra Nevada de Merida mit 4700 m über die Schneegrenze. Dort finden sich ebenfalls Paramos.

S i e v e r s erläutert in seinen trefflichen Werke über Venezuela (1888) die Paramo als eine über die Baumgrenze hinausragende, öde, kahle, von Winden umstürmte Hochfläche, die mit Gräsern und Alpenpflanzen bewachsen, die ins Gebiet der Gramineen, Befarien, Freilejon gehören, während die allerhöchsten Stellen von Vegetation entblösst sind. Die Atmosphäre auf den Paramos ist meist trübe, mit Wasserdampf erfüllt, und starker Thau, Nebel, Regen und Schnee häufig. Die Vegetation ist in diesen durch tiefe Stille ausgezeichneten Gegenden einförmig; weite Wiesenflächen, Hochmoore, dazwischen kleine Lagunen, Freilejon, die Charakterpflanze des Paramo, zahlreiche Blumen, von Thau bedeckt, wechseln mit starren Felsenmassen, um die der kalte, stürmische Wind die Nebel treibt. Schmetterlinge sind spärlich und meist in dunkeln, braunen bis schwarzen Farben. Die Baum- und Schneegrenze liegt verschieden hoch je nach der Configuration der Berge

und den Winden, so dass die Baumgrenze zuweilen bis 2500 m, an an andern Stellen bei 3000 m sich findet. Oberhalb derselben finden wir eine Region blühender Sträucher, Stauden und Kräuter, unter denen die Befarien (Andesrosen) hervorleuchten, dann folgen die Gräser und ihnen die Region des Freilejon, der verschiedenen Espeletia-Arten mit weissgrünen Blättern und gelben Blumen, welche die charakteristische Vegetationsform für Venezuela bilden. Ueber die Region des Freilejon tritt der Schnee in seine Rechte, dessen Grenze, wie bemerkt, verschieden ist. Sowohl in der Sierra Nevada de Santa Marta, als in der Sierra Nevada de Merida beträgt die Schneegrenze etwa 4400 m; sie liegt tiefer wegen der vielen Niederschläge.

Die Gebirgszüge von Guyana (Roreima) und von Brasilien erreichen nur mässige Höhen, so dass sie für uns nicht in Betracht kommen.

Der eigentümliche Reichthum an Lepidopteren, welcher das Tiefland, die terra caliente, von Südamerika, in so ungewöhnlicher Weise auszeichnet, nimmt gegen die Höhen ausserordentlich ab. Leider sind die in der Litteratur vorhandenen Beobachtungen über die Lepidopterenfauna der Hochgebirge nicht übermässig häufig. Doch entschädigen uns wiederum unter den mir bekannt gewordenen einige, welche auch genaue Höhenangaben enthalten, in ausreichender Weise. Ich will zunächst aus den interessanten Mittheilungen, welche wir über die Gebirgsflora und -Fauna von Südamerika M. Wagner[1]) verdanken, das für unser Thema Wichtige herausgreifen.

M. Wagner unterscheidet in der centralamerikanischen Cordillere eine Region der Ebene bis 1300 Fuss, eine untere Bergregion bis 3400 Fuss, eine mittlere Bergregion bis 4400 Fuss, eine obere Bergregion bis 8000 Fuss, eine Nadelholzregion von 8—10 000 Fuss, und eine Region alpiner Pflanzen von 10—11 000, so in Guatemala, während allerdings in den übrigen Staaten Centralamerikas wenige Berggipfel die untere Grenze dieser Höhenstufe erreichen. Auf den Vulkanen von Costarica, von welchen sich nur zwei über 10 000 Fuss erheben, kommen oberhalb der Baumgrenze hauptsächlich alpine Sträucher und Kräuter, Gaulteria, Arbutus, Andromeda, Spiraea vor, auf den Berggipfeln von Guatemala neben diesen noch alpine niedere Pflanzen, wie Alchemilla, Draba, Arabis, Gentiana, Ranunculus, Saxifraga, Cerantium und ähnliche, unsern Alpenpflanzen verwandte Formen, daneben auch

---

[1]) Naturwissenschaftliche Reise im tropischen Amerika.

Werneria, welche bis dicht an die Schneelinie den Boden polsterartig überzieht, ebenso wie Calcitium, welches auf dem Pichincha und Chimborazo noch über der Schneelinie auf Felsblöcken bei 15 000 Fuss gesammelt wurde. Eine eigentliche Region der Kryptogamen, wie in unsern Alpen, den Pyrenäen und Kaukasus, ist in Centralamererika nicht vorhanden.

Mit der Höhe nehmen also solche Formen zu, welche die Gebirgshöhen Centralamerikas mit der Flora von Mittel- und Süd-Europa und besonders den Alpen gemeinsam haben. Das in den tieferen Lagen wie 12 : 1 stehende Verhältniss der tropischen zu den europäischen Pflanzen ändert sich in der kühleren Region wie 7 : 3, in den Paramos bei 11—13 000 Fuss in 5 : 4, so dass ein ungeübtes Auge sich in das Engadin versetzt glaubt. In den Höhen über 13 000 Fuss steigert sich die generische Gleichheit mit dem europäischen Vegetationstypus bis zur Hälfte.

Bei einer Besteigung des Pichincha hatte M. Wagner bei 11 000 Fuss in einer Hütte eines Corral übernachtet. Grasweiden fehlten hier in der Region der Büsche und an gelichteten Stellen wucherte Alchemilla. Bei 1000 Fuss über der Höhe des Corral verschwanden die Büsche allmählich und es begann die untere Grenze der alpinen Region mit den sogenannten Paramos oder Bergwiesen, deren seltsame, fremdartig gestaltete niedere Flora unter den hohen gelben Stengeln der vertrockneten Gräser versteckt sind. Bei 12 500 Fuss kamen noch verschiedene isolirte Sträucher vor, die Gräser aber überwuchern die einzelnen alpinen Strohblumen. Eine europäische Alpenflora gibt einen schöneren Anbick. Dort finden sich neben eigenthümlichen Colibriarten zwei Spezies der Gattung Colias, sowie eine Hipparchia-Art, welche in raschem Fluge um den Rand der Schneefelder flattert, während einzelne Dipteren auch bei ganz ruhigem Wetter also nicht unfreiwillig heraufgeführt, um die höchsten Felsblöcke der Schneeregion fliegen. So findet der Botaniker noch reichen Stoff in Höhen, in denen im Kaukasus und Armenien längst alles organische Leben erstorben ist. Phanerogamische Pflanzen leben am Chimborazo anf Höhen, welche den Schneegipfel des Montblanc und Monte Rosa überragen, Saxifraga Boussingoulti als höchst vorkommende aller Gefässpflanzen, während in der Schweiz und Tirol die höchsten Alpenpflanzen Saxifraga, Cerastium, welche über die Schneelinie gehen, nicht über 8000 Fuss vorkommen. Erst bei 16 000 Fuss sind Gefässpflanzen ausgeschlossen und Kryptogamen treten in ihre Rechte.

Die Höhenfauna der Anden Ecuadors steht an Mannigfaltigkeit der Gattungen und Arten nach Wagner[1]) sehr hinter der Höhenflora zurück, bietet aber doch manche interessante und eigenthümliche Thatsachen. So ist der Zoologe überrascht, auf Bergstufen, welche mit dem Gipfel des Ortlers in gleichem Niveau stehen, neben gewissen Typen der Tropenzone andere Gattungen und Spezies wiederzufinden, welche auffallend an unsere alpine Thierwelt erinnern. Von der Hochebene bis zur Schneelinie der Vulkane nimmt diese Erscheinung ganz im Verhältniss zur Höhe zu, besonders bei den zahlreichen Insekten. Auf den Abhängen des Chimborazo erhascht der Entomologe Schmetterlinge aus den Gattungen Colias und Hipparchia, welche unsern alpinen Arten so ähnlich sind, dass ein Kennerauge dazu gehört, sie zu unterscheiden. Ja auf dem Berge Cazamba, den der Aequator durchschneidet, erscheint eine Plusiaart, welche wie eine Zwischenform von unserer Plusia jota und gamma aussieht.

Bei einigen dieser Schmetterlinge scheint das Vorkommen auf den Kamm und die höchsten Felsspitzen der Cordilleren, bei andern auf den Rand der Firne der höchsten Schneedome und Vulkanbügel beschränkt zu sein. Diese durch ein Naturgesetz begründete Erscheinung gleicher generischer Formen bei der Wiederkehr sehr ähnlicher klimatischer Verhältnisse zeigt auch die Familie der Hymenoptera. A. von Humboldt glaubte, dass die Dipteren, welche er am Chimborazo in beträchtlicher Höhe über der Schneelinie um einzelne Felsblöcke schwirrend beobachtete, durch aufsteigende warme Luftströmungen ganz unfreiwillig in diese höheren Regionen geführt worden seien. Dies ist irrig. Diese Zweiflügler sind, wie die Schmetterlinge, welche um die Blumen an den Firnränden schweben, eigenthümliche Arten dieser Regionen, das hier in den luftdünnen Höhen doch noch ihre Existenzbedingungen finden und sich in ihrem Organismus durch lange Gewöhnung an das rauhe Klima und die sonstigen Naturverhältnisse angepasst haben. Denn sie leben hier ausschliesslich und scheinen sich niemals in die niedrigen Hochebenen zu verirren. Die merkwürdige Mischung generischer Formen aus Nordamerika und den Hochgebirgen Asiens und Europas mit tropischen amerikanischem Typus des Thier- und Pflanzenreichs in den hohen Andesregionen ist eine interessante Thatsache für die geographische Verbreitung der Organismen.

---

[1]) l. c. S. 548.

Diesen Ausführungen M. Wagner's entsprechen die schönen Beobachtungen Garlepp's, die er in seinem hochinteressanten Briefe aus Bolivien (Deutsche Ent. Zeitschr. Iris Dresden V, 272) schildert. Garlepp sammelte in einer Höhe von 5600 bis 5800 m im äussersten Grenzgebiete Cotacajaco und Albomachi auf den Höhen der Cordilleren, wo die grasbewachsenen, nur theilweise durch Felsen unterbrochenen Höhenrücken den schroffen unbewachsenen Felsspitzen mit Geröllfeldern, deren Nischen fast immer, selbst im Sommer, mit Schnee oder Hagel bedeckt sind, Platz machen.

Bei 4000 m auf den feuchten, zum Theil sumpfigen Wiesen sammelte er Spezies von Pieris, Colias, Lycaena, sowie Phulia, Argynnis und endlich auf dem ganz kahlen Felsboden, wo kein Grashalm wächst und nur hier und da, kaum sichtbar, ein kleinblättriges Kraut mit fast stielloser Blüthe sich auf die Erde drückt, zwei weitere Phulia-Arten. Diese pflegen in windstillen Augenblicken ängstlich und dicht über die Erde hin zu fliegen und sich mit ausgebreiteten Flügeln platt auf die kahle Erde zu setzen. Eine Art namentlich fliegt nur in den äussersten Geröllfeldern, wo sie fast täglich von Schnee und Eis bedeckt werden muss und eine Vegetation nicht mehr existirt.

Näheres über diese, sowie die zwischen 3600 und 4500 m gefangenen Thiere finden wir bei Staudinger [Hochandine Lepidopteren, Iris VII, p. 48 (1894), sowie in Iris X, Heft 1, p. 123 (1897) und X, Heft 2, p. 351 (1898):

Garlepp sammelte hiernach in einer Höhe von 3500 bis 4500 m bei Cochobamba im Quellgebiet des Rio Chapari an der Quebrada Malajo, ferner bei Cocopata (3500 m) und Huallatani (5000 bis 5800 m.)

Die nachfolgenden hochandinen Spezies werden von Staudinger (Iris VII) aufgeführt: Tagfalter: Phulia nymphula (von Huallatani, Cocopata), Ph. nymphaea (Bolivien, Bucklay; und Illimani Stubel), Phulia nympha, Ph. illimani (Illimanni Stubel; Malaja, Garlepp), Ph. nysias (Illimanni Stubel; Huallatani, Garlepp), Trifurcula huanaco (Huallat.); Papilio madyes (Cocop.) Dismorphia nemesis (Cocop.); Hesperocharis Marschalli (Cocop.) Eurema actinas (Cocop.), Eur. plotaea (Cocop.); Pieris microdice (Huallat.), P. orthodice (Cocop.), P. stigmadice (Cocop.), Pieris eleona (Cocop.), Catopsilia cipris (Cocop.), Methania agasicles (Coc.), Meganostoma caesonica (Coc.), Colias euxanthe (Coc., Huall.), Colias lesbia var. andina (Coc.); Danais gilippus (Coc.);

Lycorea atergatis (Huall.), Tithorea harmonia, var. pseudonyma, Heliconius leopardus (Coc.), P. anactoria var. oenustus; Colaenis glycera (Col.), Euptoieta hegasia (Coc.); Actinote nicylla (Coc.); Argynnis nica (Malaja 4510 m, Huallat.); Phyciodes simois (Coc.), Phyr. ursula (Coc.), Chlosyne saundersi (Coc.); Hypanartia zabulina (Coc.); Pyrameis carye (Huall., Coc.); Pyr. virginiensis (Coc.); Junonia lavinia (Coc.); Cybdelis bolivia (Coc.); Perisama xanthina (Coc.); Oreophila diotima (Coc.); Dynamine ines (Coc.); Anaea thyriantina (Coc.); Morpho aurora (Coc.); Euptychia rustica (Coc.); Paphia chrysozona (Coc.); Lymanapoda cerumna (Coc.); Sterome andensis (Coc.); Pedaliodes albopunctata (Huall.), Ped. postica (Coc.); P. menis (Coc.); Ped. coca (Coc.); Ped. philo (Coc.); Lasiophila orbifera (Coc.); Las. hewitsonia (Coc.); Daedalma dinias (Coc.); Pronophila cordillera (Coc.); Corades ituna (Coc.); Cor. cistina (Coc.); Cor. saraba (Coc.); C. melania (Coc.); Cupido caesius (Huall. Coc.); Cup. speciosa (Huall.); Cup. vapa (Huall, Coc.); Cup. moza (Coc. Huall): Thecla culminicola (Huall.); Th. oxida (Coc.); Th. cestri (Coc.); Th. longula (Coc.); Th. alihoba (Coc.); Erycides pityusa (Coc.); Pamphila phylaeus, var. andica (Huall.); Hesperia syrichthus (Coc.); Hesp. domicella (Coc.); Hesp. emma (Coc.); Butleria agathocles (Coc.); ferner von Heteroceren:

Castnia licus (Coc.); Eupyra imperialis (Huall.); Charidea subgloriosa, Attacus condor (Coc.); die Noctuiden: Agrotis fasciana (Huall.); Andicola huallatania (Huall.); die Geometriden Azelina cocopata (Coc.); Scotosia albosignata (Coc.); Lygris coarctata (Coc.); Erateina lianda (Coc.); Er. undulina (Coc.); Er. rosina (Coc.); Scordylia fluminola (Coc.); Sc. cyclopata (Coc.); Sc. jalskiuris (Coc.); Sc. morvula (Coc.); Sc. fidoniata (Coc.); Polyomma phlaearia (Coc.); Tineola culminicola (Huall.)

Diesen Arten fügt Staudinger (Iris X, p. 123 ff.) die nachfolgenden aus den Hochgebirgen Südamerikas zu: Pedaliodes phaeana (Sierra Nevada von Merida, Venezuela 3000 m); Ped. Thiemii (Paso del Quindia, Columbia 4000 m); Ped. autonis (Cillutinaira bei La Paz 3000 m); Ped. anina (Locotol Bolivien 2600 m); Ped. hewitsoni (Chaco, 3000 m); Ped. illimani (Illimani 4000 m); Ped. subtangula (Cillutinaira 3000 m = pheretiades Gr. Smith & Kirby); Ped. apicalis (Bolivia 2000 m); Ped. pronoe (Boliv. 3000 m); Ped. phrasa Gr. Suc. u. Kirby u. Pedal. porima St. (Cillutinaira 2000 m) (= poria Gr. Sm. u. Kirby); Ped. emma; Lasiophila regia (Cillutinaira 3000 m);

Daedalma dora (Paramos von Bojota 2000 m); Manerebia cyclopina und cyclopella (Boliv. 2000 m); Maniola typhlops (La Paz 3000 m); Sabatoga mirabilis (Columbia 3000 m.); Oneochistus opalinus (Sierra Nevada de Merida 3 bis 4000 m); Lymanopoda marianna (Merida) L. galactea (La Paz, Bolivia 3000 m).

Iris X, 2, p. 351 fügte Staudinger dieser noch zu: Phulia nymphagoga St. (Bolivia 4000 m bei La Paz) und Satyrus gustavi St. (Bolivia 4000 m) und als ebendaselbst auf der Hochebene gefangen Pieris macrodice, Colias euxanthe, Lycaena speciosa, Lycaena sp., 1 Cosside sp. und Geometride sp.

Auch von mehreren anderen Seiten wurden hochandine-Lepidopteren bekannt gemacht, so von Godman u. Salvin: Colias alticola vom Pichincha und Chimborazo, sowie Antisana 12 bis 16000 Fuss, ebenso wie einige Lycaeniden, so Lycaena aequatorialis 5500′ von Godman u. Salvin und Lycaena andicola (von Quita 9 bis 12000′) von Holland.

Eine wesentliche Bereicherung unserer Kenntnisse über alpine Schmetterlinge aus Südamerika verdanken wir den Forschungen und dem Eifer A. Stübel's, dessen Lepidoteren-Sammlungen von P. Maassen und G. Weymer (Berlin 1890) bearbeitet wurden. Besonders werthvoll sind die genauen Angaben über die Höhen, in welchen die Thiere gefangen werden. Sie beziehen sich vielfach auf die rauhen Hochgebirgsregionen (Paramos), wo es, wie Stübel sagt, im Gegensatz zu dem reichen Tieflande vielleicht einen ganzen Tag erfordert, um ein halbes Dutzend kleiner, unansehnlicher Thiere zusammen zu bringen, hier eine abgeflogene Hesperide, dort eine schadhafte Colias-Art zu erhaschen oder einer grauen Noctua habhaft zu werden, die in kalter regnerischer Nacht das Lagerfeuer umschwirrt. Die klimatischen Unterschiede, welche in der Horizontalentfernung um 30 Breitegrade, also etwa von Sicilien bis England, auseinanderliegen, sind bei einer verticalen Bodenerhebung unter dem Aequator bis auf einen Abstand von 4 oder 5000 m nahe gerückt und es zeigen sich daher nicht nur Falter der Berge, sondern auch solche, die an das nördliche Europa erinnern oder aber sich bei näherer Betrachtung als vollkommen identisch erweisen.

Stübel fand bei einer Excursion in den östlichen Cordilleren von Quita u. A., an Tagfaltern: Pedaliodes tena (4300 m, Antisana), Lycaena koa (4000 m; Antisana), Colias dinora (4000 m, Antisana);

an Spinnern: Langsdorfia marmorata (4000 m), Triodia monticola (4000 m), Tr. lucicola (3600 m), Antarctia brunnea (4000 m), Hebena? bicolor (3600 m), Edema albifrons (4000 m), Sagana semioculata (3600 m), Dirphia nata (4000 m, Antisana), D. famula (3600 m), Lasiocampa demissa (4000 m), Clisiocampa decifiens (4000 m, Antisana), Moma hiroglyphica (4000 m Antisana); an Noctuiden: Leucania arcupunctata (4000 m, Antisana), L. Kirschii (4000 m, Antisana), L. lineolata (4000 m, Antisana), L. lucentia (4000 m, Antisana), Mamestra calographa (4000 m, Antisana), Agrotis trisignata (4000 m); an Geometriden: Nipteria incoloraria (4200 m, Cidaria vireonaria (4000 m), C. famularia (4000 m), C. passerata (4000 m).

Ferner bei Riobamba am Cerro del Alter: an Tagfaltern: Thecla onida (3800 m), an Noctuiden: Mamestra dimitata (4000 m), Agrotis acanthus (4000 m), A. obscurella (3800 m), Agr. unicolora (4000 m) u. Hadena juvenilis (4000 m), Hypena framiscalis (4000 m), an Geometriden: Azelina spectrata (4000 m), Psodos gemina (4000 m). Marmoperyx marmorata (4000 m), Eupithecia adspersata (4000 m), Phibalapteryx partiaria (4000 m), Cidaria polata (4000 m), (sonst im höchsten Norden von Europa und Nordamerika) Mesotype albilinearia (4000 m), Crambus psychellus (4000 m).

Ferner am Paramo de Alar; die Noctuide Agrotis unicolora (4700 m); an Geometriden: Cidaria nubilaria (4100 m), Psodos splendens (4100 m) und am Chimborazo u. A.: den Tagfalter Sterome pronophila (3700 m) und die Geometride Psodos delicatula (4000 m).

Des Weiteren werden als alpine Schmetterlinge im genannten Werke aufgeführt; von Tagfaltern: Pseudomaniola euripides (am Portaguelo de Corocoro (3600—4600 m), Ps. eleantes (Tacore, Bolivia 3600—4600 m), Lycaena pelorias (Sajama in Bolivia 3600 bis 4600 m), L. ludicra (Titicaca-See und Sajama (3600 bis 6000 m), Lymanopoda huilana (Paramo de Huile 9000 m), L. altis (Ecuador 2800 m), Pedaliodes gortyna (Paramo de Guasco 2500 m), Ped. Reissi (P. del Tolima 3000 bis 3600 m), P. albopunctata (Peru 3000 bis 3600 m); von Spinnern: Lasiocampa demissa (Ecuador, 4000 m), Dirphia famula (Ecuador, Chalupas 3700 m), erythropus (Pichincha 4100 m), Saturnia medea (Pichincha, Ecuador 3600 m); von Noctuiden: Leucania bilinea (Bolivia 3600—4600 m), Hadena juvenilis (Ecuador 3800 bis 4000 m), H. nun (Bolivia 3600—4000 m), H. albisignata (Bolivia 3600—4600 m), Caradrina tolima (Columbien 4000 m),

Agrotis extincta (Parmo de Aloa, Ecuador 4100 m), unicolora (Ecuador 3800—4000 m), plectina (Collanes 3500—4000 m); an Geometriden: Phibalapteryx paritaria (Ecuador 900—4000 m), Psodos gemina (Collanes, Ecuador 3500—4000 m), Eupithecia affinitata (Chile, Columbien 4000 m), adspersata (Collanes, Ecuador 3800 bis 4000 m), Cidaria nubilaria (Ecuador 4100 m) u. s. w.

Von den Hochgebirgen Chilis haben wir noch das Genus Erressa Doubleday mit der Art chilensis hier zu erwähnen, eine unserer A. cardamines ähnliche Art.

Wiewohl nun weite Bezirke der Hochgebirge Südamerikas noch der nähern Erforschung harren, so sind wir doch schon im Stande, uns aus den angeführten Sammelergebnissen und Beobachtungen von W. Wagner, Garlepp u. Stübel ein ungefähres Bild von der Lepidopterenfauna in jenen hochgelegenen Gegenden zu machen.

Bekannte Gattungen, die wir als Bewohner der Alpen, wie der Hochgebirge Asiens kennen lernten, treten uns auch hier entgegen und vereinen sich mit einzelnen für Südamerika charakteristischen verwandten Gattungen.

Wir finden Pieridengattungen vertreten wie Pieris, Colias, die eigenthümlichen Phulia und Trifurcula, welche ihre nächsten Verwandten bei asiatischen Pieriden finden; die Nymphaliden zeigen sich in den Gattungen Argynnis und Pyrameis, die Satyriden mit Pseudomaniola, Lymanopoda, Pedaliodes, Steroma an Stelle der nordischen Erebia und Oeneis. Endlich erscheinen auch Lycaeniden und Hesperiden.

Von Heteroceren beobachten wir hauptsächlich Vertreter aus den Familien der Hepialiden, der Arctiiden und Lithosiden; von Noctuiden: Agrotis, Prodenia, Hadena, Mamestra, Caradrina, Leucania; von Geometriden namentlich Cidaria, Psodos, Eupithecia, Erateina, Azelina u. s. w., von Micropteren: Crambus, Tinea u. A.

In den südlichsten Theilen von Südamerika, in welchen die Waldgrenze und die Schneegrenze bereits erheblich herabsinken und ein nahezu polares Klima herrscht, sehen wir ebenfalls noch ähnliche Geschlechter, auftreten.

M. P. Mabille erwähnt (Mission scientifique au Cap Horn, Lepidopteren) vom Cap Horn 1 Satyride (Neosatyrus haleni, 2 Argynnis (Argynnis anna Bl. und cytheris Drury), sowie 2 Pieriden (Pieris xanthodice Luc. und theodice Boisd.) und von Heteroceren 1 Hepi-

alus (N. fuscus Mab.) 1 Dasychira (D. platyptera Mab.) 3 Saturnia (S. hyadesi Mab., Clerophane frauenfeldii Feld.; 10 Noctuidae Agrotis typhlina Mab., Agrotis xanthostula Mab., frigida Mab., gravida Mab., carbonifera Mab., bicolor Mab., corticea S. V.; orthosia, mollis Mab., Hadena tetragona Mab., Anarta trisema Mab und ferner Geometriden: Ennomos hyadesi Mab., Salpis antennata Mab., Aspilates glyphicarius Mab., Hypoplectis distictaria Mab., Synneuria vircellata Mab., Psodos quadrisectaria Mab., Lobophora stenopteraria Mab., Lob. oculata Mab., L. multivirgulata Mab., Cidaria citrinaria Mab., Cid. perornata Mab., Ypsipetes mutabilis Mab., Larentia semilotaria Mab. und von Microlepidopteren Crambus biradiellus Mab. und Tinea galeatella Mab.

Zwei Momente sind es zunächst, welche uns in der vorstehenden Erörterung über alpine Sshmetterlinge als besonders bemerkenswerth entgegentreten: einmal die vielfache Uebereinstimmung der letzteren mit den Schmetterlingen des Nordpolargebietes und zweitens die überraschend nahe Verwandtschaft, ja Identität der in den verschiedenen Hochgebirgsregionen der Erde auftretenden Gattungen und Arten.

Ueber die erste Erscheinung, die Uebereinstimmung der alpinen und nordischen Schmetterlinge habe ich in meinem Aufsatze: »Die Schmetterlinge des Nordpolargebietes» (im Jahrb. Nass. Verein für Naturk. Heft 50) mich des Weiteren ausgesprochen und kann ich mich daher unter Verweisung auf das dort Gesagte hier kurz fassen.

Wie uns in Nordfinnland bei 2000 Fuss Meereshöhe eine Vegetation umgiebt, wie in den Alpen an der Schneegrenze, so stimmen auch die Sammelergebnisse an Lepidopteren, die wir in den Hochalpen erhalten, in Gattungen und vielfach in den Arten mit denen Nordfinnlands und andern nördlichen Bezirken überein. Ein Vergleich der in vorstehender Schrift aufgeführten Gattungen und Arten bestätigt dies des Weitern. Die innige Verwandtschaft der Flora der Bezirke des Nordens wie der hohen Alpen beruht aber auf ähnlichen klimatischen Bedingungen, insbesondere auf den ähnlichen Wärmeverhältnissen.

Zwar sind die physischen Bedingungen, welcher die Thiere des Hochgebirges unterworfen sind, nicht ganz dieselben, wie die des Nordens: die Insolation, die Luft-, Feuchtigkeits- und Bodenverhältnisse ändern wesentlich ab. Aber sie scheinen mehr für die Lebensbedingungen der einzelnen Individuen wichtiger zu sein, als für

die der Gattungen. Und so ist es nicht verwunderlich, dass wir in dem Nordpolargebiet, wie in den Hochgebirgen dieselben Geschlechter verbreitet sehen: Pieris, Colias, Polyommatus, Lycaena, Erebia, Oeneis, Vanessa, Argynnis, Melitaea, Syrichthus.

Die Schwärmer und Spinner sind in beiden Gebieten verhältnissmässig sehr gering vertreten; aber auch hier begegnen wir denselben Geschlechtern, z. B. Zygaena, Arctia, Nemeophila.

Viel reicher sind die Berührungspunkte beider Verbreitungscentren in den Noctuiden und Geometriden, bei denen wir ebenfalls zahlreiche Gattungen und Arten in beiden vertreten finden, so vorzugsweise bei Agrotis, Hadena, Plusia, Anarta, Cidaria, Eupithecia.

Auch die Pyralo-Crambiden, sowie die Tortriciden und nicht weniger die Tineiden und Federmotten zeigen dieselben Gattungen und selbst Arten unter Botys, Scoparia, Pempelia, Teras, Tortrix, Sciaphila, Penthina, Grapholitha, Plutella, Gelechia, Gracilaria und Anderen. Es würde zu weit führen, dies im Einzelnen weiter auszuführen.

Vergleichen wir nun zweitens die in den verschiedenen Faunagebieten der Erde vorkommenden Hochgebirgsschmetterlinge, so finden wir auch hier dieselben Geschlechter und selbst Arten in räumlich weit von einander getrennten Bezirken.

Das einheitliche Nordpolargebiet, welches wir für die sonst noch als getrennt angesehenen paläarktischen und nearktischen Gebiete consttuiren konnten, verbreitet sich gewissermassen auch über die Kämme der Hochgebirge der Erde und das in ihnen vorhandene verwandte alpine Gebiet Europas und Asiens, wie Nordamerikas und selbst in das im Uebrigen doch eine gewisse Selbstständigkeit bewahrende Südamerika. Von den Hochgebirgen in anderen, beziehungsweise tropischen Gegenden der Erde, könnten wir aus den oben angegebenen Verhältnissen hier absehen.

Es sei mir vergönnt, das Gesagte an einigen Tagfaltergattungen, die in dieser Beziehung sowohl am Besten untersucht sind, als auch ein höheres Interesse in Anspruch nehmen können, des Näheren in ihrer geographischen Verbreitung nachzuweisen. Colias-Arten (s. Anhang VII und VIII), sind nicht nur nahe den Eisfeldern Grönlands und Lapplands zu Hause, sondern auch nahe den Gletschern unserer Alpen wie der Bergriesen im Innern Asiens und der Anden von Nordamerika. Ebenso umgaukeln dunkelgefärbte Argynnis (s. Anhang IX),

die Alpenpflanzen Europas und Asiens wie der nordamerikanischen Felsengebirge und der südamerikanischen Cordilleren nicht minder, wie die kaum sich dem Lichte zeigende kleine Blume der Nordpolargegend. Ihnen schliessen sich kleine liebliche Lycäniden an, von denen wir die Gattungen Cupido (Lycaena) und Polyommatus in den höchsten Breiten und in den Höhen der Gebirge auffinden.

Bemerkenswerth ist, dass die Gattung Erebia (s. Anhang X), welche für den Norden, wie für das alpine Gebiet der paläarktischen und nearktischen Fauna so eigenthümlich ist, nach Süden hin aber durch den Himalaya begrenzt wird, nur wenige Vertreter von Nordamerika und den Höhen entlang nach dem in Nordamerika eine besondere Subregion darstellenden Chili entsandt hat, während auf den Anden Südamerikas sonst in den unwirthlichen Steinwüsten der Paramas verwandte Gattungen, wie Pedaliodes, Lasiophila, Lymanopoda, Steroma sich als eigenthümliche aber verwandte Gattungen zeigen, ebenso wie auch unter den Spinnern und Spannern besondere Gattungen dort vorkommen, wie Tryodia, Dirphia, Azelina, Scordylia, Erateina.

Es würde zu weit führen, hier auch auf die verschiedenen Heterocengattungen des Weiteren eingehen zu wollen. Ich möchte nur Einiges hervorheben.

Hepialiden finden sich nicht nur im Nordpolargebiet, sondern auch auf den Hochgebirgen Europas, Asiens und Amerikas (Tryodia in Südamerika), Ariitiden sind ungemein verbreitet in den gleichen Bezirken und haben merkwürdige Weise auch einen, wie es scheint, autochthonen Vertreter auf den canarischen Inseln.

Ein ähnliches Verhalten zeigt sich bei der Liparidengattung Dasychira, die in D. fascelina einen echten Gebirgsbewohner Europas und Asiens zeigt. Die interessante Dasychira Rossi ist eine Bewohnerin des höchsten Nordens und findet sich ähnlich auf dem Mount Washington Newhampshire) in Nordamerika. Eine verwandte Art wurde am Cap. Horn gefunden und die canarischen Inseln zeigen eine wohl autochthone Form als Rest der früheren Lepidopterenbevölkerung.

Die Noctuidengattung Agrotis ist eine der universell verbreitesten überhaupt, die eben wohl in der Ebene, als in den Höhen, im Norden, wie im Süden, und in den Tropen ihre Vertreter hat, was bei den Lebensbedingungen der Raupe erklärlich ist. Sie findet sich in der Nordpolargegend, wie im ganzen paläarktischen und nearktischen Gebiete, und im neotropischen auf den Hochgebirgen zahlreich vertreten,

wohl am artenreichsten gegenüber allen anderen. Die schöne Gattung Plusia, welche wir in der Nordpolargegend gut vertreten finden, hat mehrfache Arten aufzuweisen, welche auf den Gebirgszügen der alten und neuen Welt auftreten, wie sie auch in Südamerika auf den Höhen sich findet. Zugleich meidet sie auch nicht die tropischen Gebiete.

Eine echt nordische, aber den Gebirgen Europas wie Nord-Amerikas zukommende Gattung bilden die interessanten Anarta Arten, welche Gattung auch in Süd-Amerika am Cap Horn auftritt, dagegen in Island und, wie es scheint auch in den Hochgebirgen Asiens fehlt.

Von Geometriden ist am universellsten verbreitet die Gattung Cidaria. Sie belebt die höchsten Breiten Europas, Asiens und Nordamerikas nicht minder, wie die Höhen der Gebirge dieser Länder und ist auch in Südamerika sowohl auf den Höhen, als wie im fernsten Süden vertreten und tritt selbst in Australien noch auf den höheren Gebirgen ohne eigentlichen, ausgeprägten alpinen Charakter auf. Ihre Verbreitung dürfte der des genus Agrotis wenig nachgeben.

Diese Beispiele mögen genügen und ich will nur noch auf einige biologische Momente hier eingehen, indem ich die mehr hypothetischen des Grundes der Verbreitung der verschiedenen Gattungen auf den Höhen und die Fragen der Eiszeit und der Wanderung der Schmetterlinge hier nicht erörtere.

Es ist natürlich, dass sich die auf den Hochgebirgen zeigenden Schmetterlinge den Eigenthümlichkeiten dieser Gegenden in ihren Lebensgewohnheiten adaptiren müssen, wobei sie zahlreichen Gefahren ausgesetzt bleiben, die ihren Verwandten in der Ebene erspart bleiben. So beobachtete Simony (s. Bertkau, Entom. Jahresbericht f. 1885, S. 63) ca. 20 Exemplare von Vanessa atalanta in einer Höhe von 11 580 Fuss bei einer Temperatur von — 7 ^{0} R.; dieselben waren erstarrt, während bei einer Höhe von 8000 Fuss Agrotis simulans in einer Alpenhütte bei + 0,5 ^{0} lebhaft das Licht umschwirrte (Sitzungsb. Wiener zool. bot. Ges. 35, S. 31).

Die Blumen des Hochgebirges erscheinen dem aufmerksamen Beobachter lebhafter und feuriger gefärbt, als die der Ebene. Selbst auf den Höhen des Feldbergs im badischen Schwarzwalde konnte ich feststellen, dass die röthlichen Blüthen der Erica, wie die blauen Blumen der Campannla einen ungleich tiefere, gesättigtere Färbung annehmen, als an dem tiefer gelegenen Titi See.: eine Erscheinung, die an anderen

Pflanzen in der Nähe des ewigen Schnees noch ungleich prägnanter wird. Auch bei den Thierien bemerken wir entsprechende Veränderungen, wenn sie sich in die Region der vorherrschende Kälte begeben.

Zwar sind die Erscheinungen, welche wir bei den Bewohnern des Hochgebirges bemerken, nicht so prägnant, wie die im Polargebiet auftretenden, aber immerhin deutlich nachweisbar. Wir bemerken bei den Insekten, insbesondere bei den Schmetterlingen, eine gewisse Schuppenarmuth bei Dichterwerden der Haare des Körpers. Bei einigen trat auch, z. B. bei Vanessa, ein Feurigwerden der Farbe, desgleichen bei innerasiatischen Colias Arten, bei andern allerdings auch Verdüsterung der Farbe (Polyomm. v. eurybia.) auf.

Interessant ist, wie sich schon auf kleine Entfernungen hin im Hochgebirge bei geänderten Verhältnissen auch eine Veränderung der Farbe zeigt, wie wir dies in dem bereits oben angeführten Fall vom Ober- und Unter-Engadin sehen, in welch' letzterem nach Christ und Killias eine wesentliche Verdüsterung der Farben einzelner Schmetterlinge beobachtet wurde.

Analog sind auch die ebenfalls bereits erwähnten Veränderungen, welche die Schmetterlinge in den der Natur der Hochgebirge verwandten Moorgebieten als Folge von Kälte und Feuchtigkeit erleiden.

Andere biologische Erscheinungen treten bei den Schmetterlingen des Hochgebirges als begreifliche Folgezustände der Umgebung ein. Ich erwähne hier blos die durch die Kürze der Entwicklungszeit bedingten Verhältnisse. Aehnlich, wie die Schmetterlinge des Nordpolargebietes sind die Lepidopteren des Hochgebirges gezwungen, nicht allein nur in einer Generation jährlich zu erscheinen, sondern auch häufig ihre Entwickelung auf mehrere Jahre zu vertheilen und sowohl eine längere Raupenperiode, als Puppenruhe in Anspruch zu nehmen. Dann aber erscheinen bei der günstigen Jahreszeit die Thiere einer Art fast gleichzeitig in einem kurzen Zeitraum, so dass, zumal bei der geringen Zahl geeigneter Plätze für die Nahrungsaufnahmen u. s. w. vielfach ein ungeahnter Individuenreichthum das Hochgebirge bevölkert. (Vergl. auch das hierüber in meinen Lepidopt. des Nordpolargebiets Gesagte).

Die Verschiedenheiten der Höhe, in welcher die Schmetterlinge in den verschiedenen Theilen der Erde je nach den örtlichen klimatischen Verhältnissen erscheinen, hat ihre Begründung in den oben angegebenen physischen Momenten. Während in der Schweiz (Vergl. Heer, über die obersten Grenzen des thierischen und pflanzlichen Lebens, Zürich 1845)

kein Schmetterling in der Regel höher als 9000 Fuss geht, finden wie im Himalaya bei 9000 Fuss noch 80 Arten mit 60 Tagfaltern. Das Gleiche ist auf den Anden Südamerikas der Fall, wo mit dem Emporsteigen der Schneegrenze auch die Schmetterlinge eine viel höhere Luftgrenze erreichen, wie wir dies oben gesehen haben. Ihre innere Organisation aber befähigt sie, dort mit gleicher Energie den Daseinsbedingungen zu folgen, wie ihre Brüder in der Ebene und wohl ohne dass sie, wie der Mensch und die Säugethiere, von der Rarificirung der Luft dort zu leiden haben. Freilich bequemen sie sich auch hier, wie wir dies in den interessanten Mittheilungen Garlepps hörten, den örtlichen Verhältnissen an und suchen sich vor den Einflüssen der Winde in geeigneter Weise zu schützen, indem sie sich der Mutter Erde dauernd näher halten, als die leichbeschwingten Falter der Ebene dies zu thun pflegen.

Ein höchst interessantes Verhältniss muss hier noch erwähnt werden, auf welches Dr. Hermann Müller in seiner vortrefflichen Schrift „Alpenblumen, ihre Befruchtung durch Insekten und ihre Anpassung an dieselben“, besonders aufmerksam gemacht hat. Die Resultate der überaus fleissigen und zahlreichen Beobachtungen dieses eifrigen Forschers verdienen es, wieder einmal den Entomologen vorgeführt zu werden, von denen sie bisher vielfach wenig gewürdigt wurden. Aus ihnen lässt sich das Verhältniss, in welchem auf den Hochgebirgen — wenigstens unserer Alpen — die Schmetterlinge zu den Blumen und deren Befruchtung stehen, deutlich erkennen.

Ich entnehme daher dem angeführten Werke die nachfolgenden Details. H. Müller studirte auf mehrfachen Ferienreisen in den Alpen, insbesondere dem Ortlergebiete und Graubünden, die Thätigkeit der Falter, die der erste warme Sonnenstrahl in ihre farbenprächtige Blumengärten lockt, die erste die Sonne verdeckende Wolke in ihre Verstecke zurückscheucht.

Die Falter haben nächst den Bienen bei Blumen mit engerem Zusammenschliessen der Blumenkrone und der tiefen Bergung des Honigs bedeutenden Einfluss durch die Kreuzungsvermittlung, namentlich bei röthlich blühenden Compositen und anderen roth blühenden Blumen, aber auch violetten oder blauen. Auch die gelbe Farbe lockt viel mehr Falter und Bienen, wie die weisse, welche von Dipteren bevorzugt wird. Am Besuche der völlig offenen Honigblumen machen die Falter

11,7 % aller verschiedenartigen Insektenbesucher aus: Mit der stufenweise tiefern Bergung und reichern Absonderung des Honigs steigert sich ihr Zudrang bis auf 32,5 %, bei den Blumengesellschaften auf 48,5 %. Am spärlichsten sind sie an den bienenblüthigen Ranunculaceen, am reichlichsten an den Blüthen Papilionaceen (55,3 %).

Die ausgeprägten Falterblumen bieten einen charakteristischen Schmuck der Alpenflora und die Falter bringen es in den besuchtesten Klimas zu 86,5 % der Gesammtheit verschiedenartiger Besuche. Von 33 Falterblumen wurden 8 ausschliesslich von Faltern besucht, 8 noch von Insekten, die der Ausbreitung durch die Falter keinen Eintrag thun.

Müller vergleicht auch die Alpenblumen mit denen des Tieflandes hinsichtlich der Möglichkeit des Besuchs durch Schmetterlinge. Ueber der Baumgrenze hatten die Windblüthen den Insektenblüthen das Feld geräumt und auf ihnen tummelt sich ein reiches Heer von Faltern, die nach ungünstigem Wetter um so eifriger an die Arbeit gehen, wenn die Blumen sich den warmen Sonnenstrahlen geöffnet haben. Oberhalb der Baumgrenze sieht man sich auf jedem Schritt von zahlreichen in der Blumenthätigkeit begriffenen Insekten umgeben, sagt Müller und hierin wird ihm Jeder beistimmen können, dem es vergönnt war, an einem schönen Juni- oder Julitage in alpiner Höhe an geeigneten Stellen zu sammeln. Ich kann vor Allen die herrlichen Thäler des Engadin, besonders das Heuthal und das Fexthal erwähnen, an welchem man die Wahrheit des Müller'schen Ausspruches bestätigen kann. Ich selbst habe nie in meinem Leben eine solche Fülle von Insekten und besonders von Schmetterlingen um Blumen fliegen sehen, als an einem der prachtvollen Julitage, die ich mit meinem lieben Freunde Georg Semper in Sils Maria im Engadin und in den den Ort umgebenden blühenden Wiesen und grasigen, blumenreichen Abhängen, besonders des Fexthals zu verleben das Glück hatte.

Nach Müller nimmt auf den Alpen die verhältnissmässige Menge der am Blumenbesuch betheiligten Falter und Dipteren alpaufwärts stufenweise zu, die verhältnissmässige Menge der Käfer, der Bienen, der Hymenopteren überhaupt und der sonstigen Insekten stufenweise ab. Die Lepidopteren machen auf den Alpen oberhalb der Baumgrenze 30 % von je 100 Blumen besuchenden Insekten aus, die Hymenopteren 18,3 %, die Dipteren 43,6 %, die Coleopteren 6,8 % und sonstige Insekten 0,6 %. Die relative Häufigkeit der Falter auf den Alpen hält Müller für

eine viel grössere, als im Tiefland, besonders beim Steigen von der subalpinen in die alpine Region. Müller macht auch die hauptsächlich von ihm beobachteten Arten namhaft. Unter den Rhopaloceren fand er, dass die Lycaena Arten besonders blaue Blumen bevorzugten, (L. agestis, alsus, argus, corydon, icarus, orbitulus, pheretes; die Polyommatus Arten rothe oder gelbe Blüthen (P. dorilis, eurybia, virgaureae). Von Hesperiden beobachtete er H. comma, Syrichthus cacaliae, centaureae, von Nymphaliden Argynnis pales, Melitaea merope und varia, Vanessa cardui, von Papilioniden: Parnassius apollo und delius, von Pieriden besonders Col. phicomone, von Satyriden: besonders Coen. satyrion, Erebia malampus und E. tyndarus, von Sphinges besonders Macroglossa stellatarum, Ino statices und Zygaena exulans; von Noctuen 18 Arten, darunter Agrotis ocellina, Mythimna imbecilla, Plusia gamma und P. hochenwarthi, von Geometrides 24 Arten und dabei besonders Odezia chaerophylltaa, Cleogene lutearia und Psodos alpicoloria; von Microlepidopteren 52 Arten, darunter besonders Botys Arten und Catastia auriciliella, sowie Hercyna phrygialis.

Wir ersehen aus dem Mitgetheilten den ungemeinen Werth, welchen die Schmetterlinge für die Flora und Fauna der Alpen haben und wie sie einen von Vielen ungeahnten bestimmenden Einfluss auf den Haushalt der Natur ausüben.

Mit dem Vorstehenden möchte ich meine Erörterungen und Zusammenstellungen über die Hochgebirgsfalter der Erde schliessen und nur noch im Anhange einige nähere Details über die Verbreitung der Schmetterlinge in den Alpen, wie über einige besonders interessante Tagfaltergattungen geben.

Die vielfachen Lücken, welche ich in meiner Darstellung hauptsächlich vermöge unserer noch unvollständigen Kenntniss hinsichtlich der Verbreitung der Schmetterlinge in gewissen Gegenden der Erde lassen musste, werden wohl in nicht zu langer Zeit ausgefüllt werden können. Denn es macht sich neben dem Massenimport von Lepidopteren, welcher dem Bedürfnisse spekulativer Händler und dem Streben nach glänzenden Sammlungsschaustücken Seitens vieler Entomophilen dient, in der erfreulichsten Weise Seitens wissenschaftlicher Corporationen, wie erlauchter Gönner und anderer hochgestellter und opferbereiter Förderer der Entomologie das Bestreben geltend, die Sammelresultate geübter und durchgebildeter Reisender in einer nicht allein für die Specialwissenschaft, sondern auch für die Geographie und Naturlehre im All-

gemeinen fördernden Weise auszunutzen. Auf diese Weise werden wir allmählich in den Stand gesetzt werden, die grossen Gesetze des Werdens und Vergehens der Organismen auf unserer veränderlichen Erdoberfläche kennen zu lernen.

Anhang.

I.

Die ausführlichsten und genauesten Mittheilungen über das Auftreten der Lepidopteren in den Alpen in den verschiedenen Höhenstufen finden wir in dem vortrefflichen Werke von Frey (Die Lepidopteren in der Schweiz), woselbst man dieselben nachsehen möge. Eine gedrängte Uebersicht der wichtigeren Daten über die von 4000 m aufwärts vorkommenden Lepidopteren, also von der subalpinen Region an, möge indess hier Platz finden, behufs Vervollständigung der früheren Angaben.

Unter den Bergfaltern ist die Gattung Papilio nur durch P. machaon in der Höhe vertreten, welcher nach Frey bis 6000 und 7000 Fuss geht. Er wird vereinzelt am Oberengadin getroffen, ebenso wie im hohen Norden.

Von Parnassius, welche Gattung, wie wir sehen, die für Mittelasien charakteristischsten Höhenschmetterlinge aufweist, kommt apollo meist nur in geringen Erhebungen vor, erreicht aber Höhen von 6000 bis 6500 Fuss, so im Oberengadin, ja bei Zermatt sogar 7570 Fuss. Dagegen ist Parn. delius der Ebene gänzlich fremd und kommt an den verschiedensten Stellen der Alpen von 4000—7500 Fuss Höhe vor. P. mnemosyne geht nur bis 5500 Fuss.

Unter den Pieriden ist das genus Aporia mit crataegi nur bis 5500 Fuss (Engadin, Bergün) vertreten, dagegen sendet Pieris verschiedene Arten. Brassicae gewinnt Höhen von 7000—8000 Fuss, ebenso geht rapae bis zur Schneegrenze, napi (v. bryoniae) liebt geringere Erhebungen, dagegen wird callidice (welche dem Norden fehlt) bis zu 9346 Fuss (am Gorner Grat) gefunden.

Von Anthocharis geht belia nur bis 5000 Fuss, dagegen cardamines und Leucophasia sinapis bis 6000 Fuss.

Das im Norden und in den Gebirgen Centralasiens besonders vertretene Genua Colias zeigt im Alpengebiet Colias palaeno von 4600 bis 6000 Fuss; phicomone wird oberhalb der Baumgrenze bis 8000 Fuss gefunden, ebenso hyale vereinzelt bis 8000 Fuss und auch edusa (Sils

Maria 7000 Fuss, Zermatt 8000 Fuss) Rhodocera rhamni geht bis 6000 Fuss und darüber (Gemmi 6791 Fuss).

Von den im Alpengebiet stark vertretenen Lycaeniden geht Thecla rubi, die auch im nordischen Gebiet heimisch ist, hie und da in die Höhe (Engadin). Polyommatus virgaureae wird bis 7000 Fuss gefunden chryseis mit var. eurybia ist im Egadin nicht selten, erlischt aber rasch über der Grenze des Baumwuchses. P. circe, phlaeas und helle gehen bis 4000 Fuss.

Lycaena argus überschreitet in der var. aegidion die Baumgrenze, optilete ist ein von 4000 bis 7000 Fuss häufig auftretender Falter, hylas und pheretes gehen bis 7000 Fuss, ebenso vereinzelt agestis, orbitulus bis 8000 Fuss, eros ist bei 5000 und 6000 Fuss häufig, bei 7000 Fuss spärlich zu finden. Ebenda endet L. alexis SV. während eumedon bis 8000 Fuss geht. L. adonis und corydon gehen bis 6000 und 6500 Fuss, letzterer sogar vereinzelt bis 7000 Fuss, damon bis 6000 Fuss, ebenso donzelii, während alsus 7000 Fuss überschreitet.

Lycaena acis und alcon finden sich bis 7000 Fuss, arion nur bis 6000 Fuss.

Von Nymphaliden ist Vanessa urticae hochalpin, io geht bis 7000 Fuss, ebenso antiopa und atalanta, cardui bis 8500 Fuss.

Melitaea ist sehr charakteristisch für das Hochgebirge. M. cynthia geht bis 8000 Fuss, maturna bis 6000 Fuss, artemis in der var. merope bis 8000 Fuss, didyma bis 6000 Fuss, ebenso wie dictynna. Mel. athalia und aurelia, parthenia in var. varia gehen bis 4000 Fuss, asteria ist spezifisch für Höhen von 7000 Fuss und mehr (Calanda 8560 Fuss).

Argynnis ist ein nordisches und alpines Geschlecht. A. selene geht nur bis 5500 Fuss, euphrosyne bis 6000 Fuss, pales bis 9000 Fuss, lathonia bis 8000 Fuss, niobe vereinzelt bis 7000 Fuss, thore nur bis 5000, ebenso wie ino. A. aglaja ist selten über der Baumgrenze.

Wesentlich alpin ist das genus Erebia. E. cassiope geht von 4000 bis 7000, ja selbst 8000 Fuss, melampus von 3000 bis über 7000 Fuss, eriphyle bis 8000, mnestra von 5000—7000 Fuss, pharte von 4000 bis 6000 Fuss, ebenso pyrrha bis über die Region der Nadelhölzer. Während ceto bereits bei 4500 Fuss, medusa und stygne bei 4000 Fuss ihre Grenze finden, oeme bis 5500 Fuss, nernie bei 5000 Fuss, geht evias bis 6000 Fuss, glacialis (alecto) sogar bis 8000 und 9340 Fuss (Piz-Umbrail) manto bis 8000 Fuss. E. tyndarus geht nur bis 4000 Fuss,

goante bis 6500 Fuss, pronoe von 5000—6000 Fuss und höher, ligea über 6000 Fuss, ebenso wie euryale, gorge bis über 8000 Fuss. Chionobas aëllo, die sich schon bei 2000 Fuss zeigt, gewinnt Höhen von 7000 Fuss.

Von Satyrus Arten geht nur semele bis 6000 Fuss, ebenso Pararge maera und hiera. Coenonympha satyrion kommt von 4000—7000 Fuss pamphilus nur bis 6000 Fuss vor.

Von Hesperiden geht Syrichthus var. serratulae in das Oberengadin, S. cacaliae von 5500—7500 Fuss, andromedae bis 4000 Fuss und höher. Hesperia actaeon findet sich in Zermatt, sylvanus bis 6000 Fuss und comma bis 7500 Fuss. Carterocephalus paniscus ist im Alpenlande lokal.

Von Sphingiden wurde Sph. convolvuli bis 8000 Fuss Höhe beobachtet, Deilephila galii, euphorbiae, elpenor und porcellus, sowie lineata kommen im Oberengadin vor. Macroglossa stellatarum kommt in Höhen von 4000 Fuss, Jno statices bis gegen 6000 Fuss und Jno v. chrysocephala bis 8000 Fuss vor.

Zygaena minos, var. nubigena kommt über 6000 Fuss hoch vor, vereinzelt bis 7000 Fuss, exulans beginnt bei 5000 Fuss und geht bis 8500 Fuss und darüber. Zyg. filipendulae geht in einer Varietät bis über die Thalsohle des Oberengadins hinaus, medicaginis kommt bis 6000 Fuss und fausta in der var. jucunda bis 7000 Fuss hoch vor.

Von Bombyciden finden wir Nudaria munduna bis über 6000 Fuss. Aechte Gebirgsbewohner sind die Setina-Arten, von denen irrorea in Höhen von 6000 Fuss, freyeri bis 4000 Fuss, var. andereggi über 8000 Fuss, var. riffelensis bis 8500 Fuss, roscida bis 7500 Fuss gehen. S. aurita tritt in der var. ramosa noch bei 9000 Fuss, ja bei 10 053 Fnss (Pig Languard) auf.

Die Lithosia Arten gehen über 5000 Fuss, cereola über 6000 Fuss hinaus.

Nemeophila russula wird bis 6000 Fuss, plantaginis bis 8000 Fuss hoch beobachtet. Callimorpha dominula soll bei 6000 Fuss noch vorkommen, die echt nordische Arctia caja geht bis zu der Baumgrenze. Hochalpin ist Arctia flavia, ebenso maculosa und A. cervini geht bis 8500 Fuss, ebenso quenseli, die auch Bewohner des Nordens ist.

Spilosoma fuliginosa erreicht Höhen von 5500 Fuss, sordida 6000 Fuss; Hepialus humuli hat seine Höhengrenze über 6000 Fuss, sylvanus, velleda und lupulinus eine solche von 5300 Fuss.

Pyche vilosella wird bei 5500 Fuss noch gefunden, ebenso opacella, plumifera, plumistrella, tenella und calvella. Echinopteryx pulla fliegt über 7200 Fuss; Daycehire fascelina wurde bis 6200 Fuss gefunden. Bombyx crategii tritt in der var. ariee im obern Engadin auf, ebenso populi (v. alpina), alpicola bei 8000—9000 Fuss, lanestris in var. arbusculae desgleichen, quercus in var. alpina bis 4000 Fuss.

Lasiocampa potatoria geht im Oberengadin über 5800 Fuss, ebenso Harpya vinula, Pygaera curtula, anachoreta und reclusa über 5000 Fuss.

Von den Noctuiden geht Acronycta auricoma vereinzelt über die Baumgrenze, euphorbia bis über 8000 Fuss, euphrasiae und rumicis sind gleichfalls Höhenbewohner, wie sich auch Bryophila perla im Oberengadin findet.

Ein grosses Contingent liefern die Agrotis Arten, so Agrotis porphyrea, fimbria (8500′) augur, senna, pronuba (10 000′) hyperborea 7000′. triangulum (5500′) sincera (5500′) speciosa (Oberengadin), candelisequa, ditrapezium (desgl.), rubi (6000′), festiva 5500, conflua, depuncta, multangula, cuprea, alpestris, musiva, pyrophila (5000′) lucernea, nyctemera (Oberengadin), culminicola (7—8000′), helvetina (7000′), signifera, latens, grisescens (6700′), decora (6700′), simplonia (7000′), cos (5500′), fusca, cinerea, exclamationis, recussa (6000′), nigricans, tritici, suffusa, segetum, corticea, fatidica (7000′), welche sämmtlich die Baumgrenze überschreiten, ebenso wie Charaeas graminis und Neuronia popularis, Mamestra advena hat eine Höhengrenze von 7000′, ebenso pisi, glauca marmorosa, contigua bei 6000 Fuss, serena darüber hinaus und dentina geht weit über 7000 Fuss.

Dianthoecia caesia und conspersa gehen bis 7000 Fuss, filigramma kommt im Oberengadin vor und tephroleuca bis 6500 Fuss. Polia flavicincta, rufocincta und xanthomista gehen über 5000 Fuss, chi bis 6000 Fuss. Hadena adusta und maillardi fliegen über 7000 Fuss, zeta bis 6000 Fuss, gemmea findet sich im Oberengadin, ebenso rubrirena, furva und lateritia. H. polyodon geht bis 5500 Fuss, ebenso basilinea, rurea, gemina und strigilis.

Brotolomia meticulosa wird im Engadin bei 5500 Fuss gefunden, Leucania scirpi von den Walliser Hochalpen erwähnt, ebenso geht L. comma bis über 7000 Fuss, sowie andereggi, auch conigera (6000 Fuss) und vitellina.

Mythimna imbecilla findet sich 6000 Fuss und darüber, Caradrina cubicularis noch bis 7000 Fuss, palustris im Oberengadin bis 6000 Fuss.

Auch Amphipyra tragopogonis erreicht 6000 Fuss. Pachnobia rubricosa kommt ebenfalls im Engadin vor. Cleoseris viminalis geht bis 5500 Fuss, Scoliopteryx libatrix bis 7000 Fuss. Xylina conformis findet sich, ebenso wie ingrica im Oberengadin, Lithocampa ramosa bis 6000 Fuss, Cucullia lactucae über 1500 Fuss. companulae im Oberengadin.

Plusia stellt ebenfalls sein Contingent. Illustris steigt bis 7000 Fuss, bractea bis 5500 Fuss, gamma bis 8000 Fuss, ain über 5000 Fuss, divergens findet sich von 5000—8000 Fuss, devergens bis 8000 Fuss.

Die nordische Gattung Anarta hat ihre mehrfachen Vertreter: cordigera findet sich bis 6000 Fuss, melanopa bis 8000 Fuss, nigrita geht über 8000 Fuss; funesta tritt im Oberengadin auf.

Omia cymbalariae geht über 4000 Fuss, Heliothis peltiger desgleichen und Prothymnia aenea bis 6000 Fuss.

Unter den Geometriden finden sich zunächst von der Gattung Acidalia einige Arten in höhern Regionen, so A. flaveolaria bis 6000 Fuss, perochrearia über 5500 Fuss, contiguaria bis 5000 Fuss, marginepunctata (immutata), erreicht 6000 Fuss, ebenso mutata und fumata.

Eurymene dolabraria tritt bis 5500 Fuss, Epione apiciaria bis 4800 Fuss, parallelaria bis 5000 Fuss auf Venilia macularia bis 5000 Biston lapponarius findet sich mit B. alpinus im Oberengadin, wo auch Gnophos furvata vorkommt.

Gn. glaucinaria kommt bis 8000', sordaria bis 7000', dilucidaria bis 8000', zelleraria von 5200 bis 8000', caelibaria bis 8000 und operaria bis 7000' hoch vor.

Dasydia tenebraria hat eine Höhengrenze von 9000 bis 10 000' und lebt auf dem letzten Grenzgebiet. Psodos alticolaria ist ebenfalls ein Thier der höchsten Alpen bis über 9000' Ps. coracina und trepidaria wie horridaria erreichen 7500', alpinata ist von 4500 bis 7000' anzutreffen und Pygmaena fusca bis 8000'.

Fidonia piceraria geht bis 6000', ebenso Ematurga atomaria, Halia brunneata bis 8000', Phasiane clathrata bis 5000', Cleogene tinctaria bis 6000', ebenso Lythria plumularia. Ortholitha mensuraria geht nur bis 5000', bipunctaria bis 7000; Minoa euphorbiata bis 5500, Odezia chaerophyllata bis 7000'. — Anaitis paludata erreicht 5500', Triphosa dubitata über 7000', Lygris prunata bis 5500 und populata bis 6000.

Sehr zahlreich sind die Cidaria-Arten im Hochgebirge vertreten. C. fulvata, rubiginata, variata, simulata, juniperata, munitata, olivita, turbata, kollararia gehen über 5000', aquata bis 7000' salicata bis

6000′ didymata, cambrica, vespertaria bis 5000′, incursata bis 6000. L. montanata tritt noch bei Zermatt auf, ebenso ligustrata, ferrugata und suffumata; propugnata geht bis 5000, caesiata bis 6500, ebenso flavicinctata, incultaria, rupestrata. C. frustata bis 5000, ebenso alpicolaria sinuata, galiata, alaudaria; lugubrata erreicht 6000′, hastata 7000′, tristata, lacteata und molluginata 5500′ wie minorata. C. albulata und elutata finden sich bis 6000′, silaceata, derivata bis 5000′.

Collix spersata findet sich noch bei 5500′. Auch viele Eupithecien sind alpin. Einige erreichen nur 5000′, scriptaria geht bis 7000, andere bis 5500, wie satyrata, helveticaria, primulata, trisignaria, vulgata, lariciata und sobrinata.

Von Pyralo-Crambidae haben wir zu erwähnen: Asopia pinguinalis, die bei Zermatt vorkommt, Scoparia centuriella (6000′), Sc. vallesiella 7000 bis 9000′ sudetica 3000 bis 7000′. Hercyna holosericealis wohnt 6000′ hoch und aufwärts und rupicolalis, helveticalis, rupestralis, sowie alpestralis sind sämmtlich hochalpin. Botys otomaculalis und cingulalis erreichen 5500′, porphyralis, purpuralis, maculalis, aerealis 7000′, alpinalis 6000′ monticalis 8000, meerinalis 6000 und rhododendralis 7000′. Botys pascualis und nebulalis treten bis 5000′, sororialis bis 7000′, wie nitidalis und inquinatalis bis 7000 hoch auf, Diasemia litteralis bis 6000′.

Crambus cerusellus geht bis 5000′ pascuellus und alienellus bis 5500′, Cr. pratellus erreicht 7000′, dumetellus 5500′ Cr. zermattensis findet sich bei Zermatt, Cr. maculalis und conchellus, wie speculalis bei 6000′ luctiferellus bei 8000′, furcatellus bei 7000′, ebenso radiellus und spuriellus, colonellus 6000′ culmellus und obscurellus 7000, tristellus 5000, perlellus und rostellus 7000′.

Die nordische Pempelia fusca tritt bis 6000, palumbella bis 7000′, ornatella bis 5600′ auf. Asarta aethiopella geht bis 8000′ Catastia marginella bis 7000 und Myelois flaviciliella ebenso weit.

Auch die Tortriciden stellen ein stattliches Contingent zu den höheren Alpenbewohnern, von denen viele zugleich als hochnordisch bekannt sind.

Es sind die Gattungen Teras, Tortrix, Sciaphila, Sphaleroptera, Conchylis, Penthina (zahlreich), Aphelia, Grapholitha (zahlreich), Phthoroblastis, Phoxopteryx, denen wir begegnen.

Auch von Tineiden wird eine grosse Zahl im höheren Alpengebiet aufgefunden. Hier treffen wir Arten der Gattungen Choreutis,

Simaethis, Melasina, Talaeporia, Lypusa, Xysmatodesma, Scordia, Tinea, Myrmecozela, Lampronia, Teichobia, Incurvaria, Nemophora, Adela, Nemotois, Swammerdamia, Hyponomeuta, Psecadia, Plutella, (unter andern die weitverbreitete curciferarum bis 7200′) Cerostoma, Lymnosa bis 7200′), Gelechia (zahlreich), Parasia, Cleodora, Ypsolophus, Sophronia, Pleurota, Anchinia, Oecophora, Acrolepis, Glyphypteryx, Tinagma, Argyresthia, Zelleria, Gracilaria, Coleophora, Chauliodes, Laverna, Elachista, Lithocolletis, Lyonetia, Bucculatrix, Nepticula, Micropteryx, Platypteryx, Amblyptilia, Oxyptilus, Mimaeoptilus, Pterophorus und Aciptilia.

II.

Zu S. 108.

Raetzer erwähnt von der Simplon-Passhöhe und dem Rossbodengletscher (Elevation von 2000 m); Zygaena exulans, antophile Noctuen wie Mamestra microdon, dentina, glauca, die hochalpinen Anarta vidua cordiger, Plusia, Agrotis, Melitaea cynthia, Piéris callidice, Erebia manto, Psodos trepidaria und horridaria, Dasydia tenebraria, Erebia mnestra, pharte. Auf der Passhöhe: Colias palaeno mit v. werdandi, Lycaena optilete v. cyparissus, Psyche plumistrella und v. valesiella; ferner Colias phicomone, Melitaea merope und varia, Erebia manto, tyndarus, cassiope, gorge, Lycaena orbitulus, hylas, pheretes, alcon, sowie neben alpinen Cidarien, Eupithecia und Gnophos, besonders Cid. incultaria, Eup. scriptaria, Gnophos obfuscaria, mendicaria, andereggiana, spurcaria, sowie Hadena zeti.

Das Rossbodenthal bietet Uebergang von der hochalpinen Fauna durch Zygaena transalpina, minos, achilleae, filipendulae, meliloti, ferner Ino v. chrysocephala, Nemeophila plantaginis, Setina irrorella v. andereggii, v. signata und v. freyeri, Plusia ain.

Die abwärts gelegene Waldregion von Simplon bietet Erebia tyndarus, Parnassius apollo, Scoria dealbata, Odezia tibialata, Ortholitha limitata Erebia ceto, Argynnis amathusia, Setina Arten wie Lithosia lurideola und cereola, Cleogene lutearia, Acidalia flaveolaria, perochraria, Zygaena transalpina, Lycaena arion, argon, acis, sebrus, optilete; Acidalia immorata, marginepunctata, besonders incanata, fumata, Minoa ephorbiata, Prothymnia laccata, Omia cymbalariae, zu denen sich namentlich thalabwärts Cidaria-Arten in grosser (36) Zahl gesellen mit Acidalia contiguaria und Eupithecia impurata und Gnophos Artea an den Fels-

parthieen. In der alpinen Lärchenregion gesellen sich dazu eine Reihe anderer Spanner und zahlreiche Eulen und Spinner.

III.

Zu S. 108.

Das von O. Wackerzapp (Stett. Ent. Ztg. 1890, p. 280 ff) gegebene Verzeichniss der (im Juli aufgefundenen) Macrolepidopteren der Südseite des Simplon umfasst 120 Tagfalter, 29 Sphinges, 38 Bombyces, 38 Noctuen, 100 Geometriden (darunter 39 Cidaria). Von der Nordseite des Simplons (Berisal) erwähnt er als besonders charakteristisch: Lycaena lycidas, Eucosmia certata v. simplonica, sowie von dem nahen Ganterthal Coenonympha darwiniana, die aus dem Laquinthal heraufgewandert ist.

IV.

Zu S. 131.

Grum Grshimailo (Romanoff Mem. Lép. IV, p. 214 Pamir) erwähnt aus dem Pamir die nachfolgende Höhenschmetterlinge (die dort vorkommenden Parnassius s. oben):

Pieris roborowski (12300 bis 14200′), tadjika (9000′), rapae (7000′), canidia (7000′), napi (8500′), ochsenheimeri (prairies alpines), shawii (13000 bis 15200′), iranica (16000′), daplidice (13000′), chloridice (3000 bis 10000′), callidice (10000′), leucodice (10000′).

p. 318. Colias Marco Polo (12500 – 15000′) erate (Pamir 12000, Alai 10000′) hyale (3000′), sieversi (9500 — 11000), cocandica (von 12000 bis über 16000′), eogene F. (9000 bis 10000′) staudingeri, v. pamira (10000), regia (10—11000′) alpherakii (10000 und darüber), christophi (10000′), romanovi (8000—9500′) thisoa (9500′), wiscotti (3000—125000′).

Thecla sassanides (7000—11000′), lunulata (10000′), Thestor fedtschenksi (9500′), Polyommatus solskyi (10000′), var. fulmimans (11000′), sultan (10000′), sarthus (8000′), phoenicurus (6500′) thersamon v. alaica (7000′), Lycaena alaina (12000′), eversmanni (3000 bis 14000′), christophi v. rogneda (6000—7000′), rutilans (10500′), iris 7800— 10000′), (bellona 10500′), loewii (6000—8000′), zephyrinus (2000—8000′), cytis (10000′), panaegides (v. alaica), 7500 bis 12000′), tengtroemi (3300—9000′), pheretes (über 25000′), pheretiades v. pheretulus, (9000—10000′), astrarche (14000′), venus (9000′), eros v. erigone (12000—13600′), hunza (12000—15500′) magnifica

2700—7500 ') eumedon (11200 '), kogistana (9500 '), phyllis v. phyllides (8000 '), kindermanni v. melania (6000—11000), dagmara (5500 bis 7000 '), persephatta (5500—12000 '), cyllarus (4500—8000 '), chrysopes (11000 ').

Polycaena tamerlana v. tamir (9000—14000 ').

Vanessa urticae (10000 '), v. nixa 9000—14000 '), V. cardui. Melitaea arduinna (10000 '), didyma v. ala (10000 '), saxatilis p. fergana (9000—10000 ') v. maracandica (14000 '), pamira (10000 '), minerva (7000—10000 '), Argynnis hegemone (9000—10000 '), pales (bis 145000 '), hecate (10000), lathonia (11000 '), aglaja (8000—14000 '). pandora (9000 '). Melanargia parce (8000 '). v. lucida (7500 '), Erebia meta (10000 '), maracandica (10500 '), hades (10000 '), jordana (11000 '), mongolica (10000—11000 '), radians (11500 '), Oenas hora (11200 ').

Satyrus heydenreichi (10000 '), lehana 6000—10500 '), wilkinsi 10—11000 '), dissoluta (14000 '), josephi (10000 '), pamirus (9000 '), actaea var. alaica (bis 10000 '), Epinephele capella (11500 '), Coenonymphae nolckeni (10000 ') sunbecca (3000—14000 '), Pyrgus proteus v. promethaes (9000 '), nobilis (9500 '), antonia, v. gigantea (7000 bis 8000 '), alpina 9000—15000 '), v. darwazica (10500 '), malvae (9000 '), lutulentus (9500 '), orbifer v. lugens (3000—10000), Pamphila comma 10000—13000 ').

Macroglossa fuciformis (9500 '), stellatarum (8000 '), Sesia senilis (11500 '), chrysidformis v. turanica (9000 '), Ino dolosa (6000 bis 10000 '), Zygaena hissariensis (9000 '), Zygaena cocandica (4000 bis 5000 ') Syntomis maracandica v. cocandica (9000 '), Arctia interscalaris (7000—10000), glaphira v. gratiosa (9500 '), rupicola (10000 '), Cossus campicola (8000 ') Endagria monticala (10000—11000 '), Acanthopsyche grummi (12000 '), Chalia staudingeri (12000 '), Dasychira selenophora (12000—14000 '), fascelina (9000 ').

V.

Zu S. 132.

Sehr interessant ist die Gruppirung der Tagfalter des Pamir, welche Grum Grshimailo nach den charakteristischen Eigenthümlichkeiten ihrer verschiedenen Verbreitungsbezirke (p. 115 Rom. Mem. sur les Lep.) vornimmt. Er zählt unter der ersten Gruppe (alpine Wiesen) auf: Parnassius discobolus, romanovi, rhodius, delphius, Pieris tadjika

ochsenheimeri, callidice v. orientalis, Anthocharis letia, Cólias alpheraki, sieversi, hyale, eogene, pamira thisoa, romanovi; Polyommatus alpheraki, solskyi, sarthus, thersamon, v. alaica.

Lycaena alaina, rutilans, tomyris, lehanus, pheretes, pheretulus, amor, venus, buddhista, persephatta, chrysopis.

Polycaena tamerlana. Vonessa urticae, cashmirensis. Melitaea ala, pamira, minerva. Argynnis hegemone, pales, v. generator, hecate v. alaica.

Erebia radians, meta, mongolica. Oeneis hora. Epinephile pulchella, Coenonympha nolckeni, sunbecea; Hesperia comma, Pyrgus alpina.

24 Procent.

Dritte Gruppe, welche die steinigen éboulements einnimmt und auf dem saï lebt (Erhebung über 10000′ mit Oxytropis, Onosma, Androsace, Potentilla, Saxifraga, Artemisia):

Parnassius actius, charltonius, simo?; Colias cocandica, christophi, regia: Lycaena eversmanni, sarta. Polycaena tomerlana; Melitaea saxatilis v. fergana, var. meracandica; Pyrgus malvae. 28 Procent.

Vierte Gruppe, welche die hohen Wiesen einnimmt, mit Astragalus Oxytropus, Echinospermus und Eremerus, mindestens bei 10000′: Parnassius discobolus var.; Pieris roborowski, shawii, Colias marco-polo, cocandica, alpheraki, wiskottii, Polyommatus sultan, caspius v. transiens; Lycaena iris, bellona, cytis et var. hunza, iphigenides, actinides; Melitaeea catapelia?; Satyrus hübneri, dissoluta, josephi, boloricus, lehana. 22 Procent.

VI.

Zu S. 132.

Grum Grshimailo gibt eine schematische Uebersicht über die geographische Verbreitung des Genus Parnassius (Romanoff Memoires sur les Lepidopteres IV, p. 148), welche erwähnenswerth ist.

Er zählt nicht weniger als 31 Arten und 17 Varietäten auf.

Im centralen Europa kommen vor: P. apollo, delius, mnemosyne.

In Mitteleuropa: P. apollo.

In Finnland: P. apollo, mnemosyne.

In Kleinasien: P. mnemosyne.

Im Kaukasus: P. nordmanni, apollo, mnemosyne var.

Im Ural: Mnemosyne, apollo var., delius var.

In Persien: Mnemosyne var.

Im Pamir: apollonius, honrathi, princeps, discobolus v., romanovi, actius, delphius var, stolizkanus, charltonius, mnemosyne, rhodius, simo.

Im Thian Schan: delphius, actius, discobolus, apollo var., apollonius.

Im Himalaya: rhodius? himalayensis, hardwickii, charltonius, stolizkanus, jacquemonti, acco, simo.

Im Altai: stubendorffi, clarius, tenedius, delius indermedius, apollo var., nomion.

Im Bass. d. Baikal: eversmanni?, clarius?, tenedius, intermedius, stubendorffi.

Im Bourhhan Boudda: P. przewalskii, jacqemonti var.

In Thibet: P. imperator, acco? simo?

Im östl. Sibirien: stubendorffi, eversmanni, corybas?, nomion? bremeri, delius v., sedakovii, felderi.

In Japan: P. glacialis.

Im nördl. Amerika: nomion, smintheus, clarius, thor.

VII.

Zu S. 132.

Grum Grshimailo führt die nachfolgende Höhenverbreitung der Colias-Gruppe eogene-cocandiea auf: (Mem. Lep. IV, 266), welche alpine und polare Formen aufweist:

Colias boothi-Art	Contrées polaires.
— hecla Lecf.	desgl.
— regia Gr. Gr. . . .	Zone alpine 11000 p.
— staudingeri Alp. . . .	7 – 11000′.
— v. pamiri Gr. Gr. . .	10—11000′.
— eogene Feld.	10—11000′.
— v. stolizkana Moor . .	11000′.
— cocandica Erch. . . .	11—14000′
— behri Edw.	?
— nastes B.	Contrées polaires.
— werdandi Z.	desgl.
— v. melinos E. . . .	— subpolaires.
— phicomone L. . . .	Zone alpine.

VIII.

Zu S. 159.

Nach Elwes (Tr. Ent. Soc. Lond. 1881, p. 1 ff) wird Colias fieldii im NW. Himalaya von 900′ bis 14800′ gefunden. Sie ist im April bei 3500 bis 4000′ in Kula vorhanden bis Mai, verschwindet dann auf dieser Höhe, um im Herbste bei 6000 bis 10000′ sich zu finden. An der tibetanischen Grenze findet sie sich im Herbst von 10—12000′, in Kaschmir von Juni bis August bei 6000 bis 10000′. Colias dimera Doubl., von der dimora und euxanthe wohl Varietäten sind, wird am Chimborazo gefunden, sowie in den Anden von Ecuador, am Pichincha bei 11000—12500′, am Antisana bei 16000′. Colias lesbia, in Patagonien verbreitet und in Argentinien einen der gemeinsten Tagfalter darstellend, kommt in den Anden von Ecuador an verschiedenen Stellen vor, 8000—12000′ hoch.

Colias eogene findet sich auf den Alpenpässen, die vom Himalaya nach Ladak führen, von 11000′ an aufwärts, in Ladak selbst bei 16000—17000′.

Colias staudingeri fliegt in den hohen Bergen bei Kuldja 7000 bis 12000′.

IX.

Zu S. 159.

Elwes (a revision of the genus Argynnis in Trans. Ent. Soc. London 1889 p. 535 ff.) führt vom Genus Argynnis folgende Arten als alpine (und zugleich arktisch) auf.

Argynnis v. triclaris (Color. 10000′), A. hegemone (Thianchan 6000′), myrina (Rocky mountains) altissima (Sikkim bor. summ. alp.) gemmata, (Sikkim) bor. alp.; Ladak), clara (NW.-Himalaya 12000′?, Kaschmir) jerdoni (Kaschmir) (8000—12000′), gong (Thibet or), pales (Alpes Pyr., Eur. bor, Asia centr. ad 69°, Himalaya oc. et or. montes) v. generator (Turkestan, Ladak) v. caucasica (Kauc. montes, Arm. montes), chariclea (Rocky mountains), helena (Rocky mountains) (7000—12000′), freya (Colorado), amathusia (Alp., Altai), frigga (Rocky mountains), thore (Alpes, Scand.), astarte (Brit. Columbia) ino, v. amurensis (Japan 5000′), lathonia v. isaea (Himalaya) lathonioides (Chili 6000′), modesta (Chili montes 8000—10000′), aglaja v. vithala (Ladak 15000′), jainadeva (NW.-Himalaya, Ladak (7000—12000′), kamala (Himalaya bor. occ. 6000—7000′), childreni (Himalaya 6000—10,000′).

X.

Zu S. 160.

Ueber die Verbreitung der Gattung Erebia finden wir folgende Angaben bei Elwes (Trans. Ent. Soc. Lond. 1889, p. 317 ff.):

Erebia epiphron (Hung, Siles), v. cassiope (Alpes, Pyr. Hung); melampus (Alp., Hung, v. sudetica (Sil. montes); eriphyle (Helv. alpes); areta (Cav. alp.); mnestra (Alp. Gal). E. maurisius v. haberhaueri (Tarbagatai, Alatau); kindermanni (Altai); turanica (Alatau, Namagan Thianschan (3000—10 000'), pharte (Alp. Pyr. Styr.); manto (Alp. Pyr. Hung. alp.), v. vogesiaca (Vogesen 3800—4000') v. caecilia (Alp. Pyr.) v. pyrrhula (Graub. 7—8000'); ceto (Alp., Hung. alp., Gal. alp.), oeme (Alp. Gal. montes, Pyr.); spodea (Austr. et Styr. alp.); medusa, v. hippomedusa (Helo 3700—6000'), epispodea (Col. alp. 9500' Idaho 7000') v. brucei (Colorado 12 000'); stygne (Germ. et Gal. montes, Pyr., Daghestan), nerine (Germ. Pyr. montes), v. stelviana (Stelvio morula (Tyrol. alp.); scipio (Gal. alpes, Digne) E. melas (Hung., Graecia, Pyr. 7—9000', v. astur (8000'), v. lefebréi (Pyr. 6—8000'); evias (Val. Ped. et Gal. alpes, Pyr. Hisp., E. glacialis (Helv. et Tyr. alpes); magdalena (Colorado 12—14 000'), meta (Turkestan); lappona (Alp. Pyr. Scad.) v. sténуo (Pyr.); ocnus (Alatau), sibo (Kuldja, Thianschan, Transili), kalmuka (Kuldja montes), radians (Kuldja).

E. tyndarus (Alp. Pyr. Hung. et Gal.) v. dromus (Pyr. Cauc.) v. hispania (Andalusia), v. ottomana (Arm. montes, Graeciae montes); gorge (Sum. alp., Pyr.); goante (Alpes); pronoe (Alp. Gal. Hung.) v. pitho (Alp. Pyr.); E. aethiops (Gal. alpes); ligea v. euryale (Alp. Pyr. Sib. Hung. It.) myops (Alatau); maracandica (Alai, Pamir): kalinda (Him. 9—13 000'); shallada (Him. occ. 8000'); mani (Ladak), v. jordana (Namagan), v. roxane (Pamir), hades (Alai).